

Національна академія педагогічних наук України
Інститут педагогіки НАПН України

Л. П. Величко, Т. І. Вороненко, Н. В. Титаренко

ХІМІЯ В ЗАВДАННЯХ

7 – 9 класи

Навчальний посібник

Київ
Видавничий дім «САМ»
2017

УДК 547(075.3+076)
Х46

Схвалено для використання в загальноосвітніх навчальних закладах
Науково-методичною радою з питань освіти Міністерства освіти і науки України
(протокол № 5 від 03.10.2017 р.)

Рецензенти:

В. М. Іщенко, кандидат хімічних наук, доцент кафедри загальної і неорганічної хімії ННІХТ НУХТ;

Л. М. Перешивана, учитель-методист, учитель хімії УФМЛ Київського національного університету імені Тараса Шевченка

Хімія в завданнях: 7 — 9 кл. : навч. посібник /
Х46 Л. П. Величко, Т. І. Вороненко, Н. В. Титаренко. —
К. : Видавничий дім «СМ», 2017. — 168 с.
ISBN 966-8414-30-х

У посібнику охоплено всі теми нової навчальної програми з хімії для основної школи. Подано систему завдань для самоконтролю, розвитку критичного мислення, реалізації творчих здібностей учнів і розрахункові задачі. Завдання в тестовій формі різних видів розроблено за стандартами зовнішнього незалежного оцінювання з хімії. Завданням передують короткі теоретичні резюме з кожної теми чи окремих питань теми.

Посібник призначений для учнів 7 — 9 класів. Стане у пригоді вчителям, викладачам і студентам педагогічних ВНЗ, методистам.

УДК 547(075.3+076)

ISBN 966-8714-30-х

© Величко Л. П., Вороненко Т. І., Титаренко Н. В., 2017
© Інститут педагогіки НАПН України, 2017
© Видавничий дім «СМ», 2017

ЗМІСТ

До учнів.....	6
---------------	---

7 клас

ВСТУП.....	7
------------	---

Тема 1. ПОЧАТКОВІ ХІМІЧНІ ПОНЯТТЯ	9
--	---

Речовини	9
----------------	---

Суміші.....	11
-------------	----

Атом. Хімічний елемент. Відносна атомна маса	14
--	----

Прості та складні речовини. Хімічні формули речовин	16
---	----

Періодична система хімічних елементів Д. І. Менделєєва. Металічні й неметалічні елементи.....	19
--	----

Метали й неметали.....	21
------------------------	----

Валентність хімічних елементів. Складання формул бінарних сполук за валентністю елементів	24
--	----

Відносна молекулярна маса. Масова частка елемента в складній речовині	27
--	----

Фізичні та хімічні явища. Хімічні реакції	30
---	----

Контрольна робота з теми «Початкові хімічні поняття»	34
---	----

Тема 2. КИСЕНЬ	36
-----------------------------	----

Повітря, його склад. Застосування повітря	36
---	----

Оксиген. Кисень. Фізичні властивості кисню. Поняття про озон.....	38
---	----

Закон збереження маси речовини під час хімічних реакцій. Хімічні рівняння	40
--	----

Добування кисню в лабораторії та промисловості	44
--	----

Хімічні властивості кисню. Поняття про оксиди.....	45
--	----

Горіння, повільне окиснення, дихання. Правила пожежної безпеки. Маркування небезпечних речовин.....	50
--	----

Застосування та біологічна роль кисню. Кругообіг Оксигену в природі. Проблема чистого повітря.....	55
---	----

Контрольна робота з теми «Кисень»	59
--	----

Тема 3. ВОДА	60
---------------------------	----

Вода, поширеність у природі, фізичні властивості. Розчин і його компоненти. Масова частка розчиненої речовини	60
--	----

Хімічні властивості води	65
--------------------------------	----

Поняття про кислоти й основи. Поняття про індикатори	67
--	----

Значення води і водних розчинів у природі та житті людини.	
Кислотні дощі. Проблема чистої води. Охорона водойм від забруднення.	
Очищення води	69
Контрольна робота з теми «Вода»	73

8 клас

ПОВТОРЕННЯ НАЙВАЖЛИВІШИХ ПИТАНЬ

КУРСУ ХІМІЇ 7 КЛАСУ	75
----------------------------------	-----------

Тема 1. ПЕРІОДИЧНИЙ ЗАКОН І ПЕРІОДИЧНА СИСТЕМА

ХІМІЧНИХ ЕЛЕМЕНТІВ. БУДОВА АТОМА	79
---	-----------

Періодичний закон. Будова атома.....	79
--------------------------------------	----

Будова електронних оболонок атомів	81
--	----

Характеристика хімічних елементів	84
---	----

Контрольна робота з теми «Періодичний закон і Періодична система хімічних елементів. Будова атома»	87
---	-----------

Тема 2. ХІМІЧНИЙ ЗВ'ЯЗОК І БУДОВА РЕЧОВИНИ	91
---	-----------

Природа хімічного зв'язку. Ступінь окиснення.....	91
---	----

Кристалічні ґратки	95
--------------------------	----

Контрольна робота з теми «Хімічний зв'язок і будова речовини»	98
--	-----------

Тема 3. КІЛЬКІСТЬ РЕЧОВИНИ. РОЗРАХУНКИ

ЗА ХІМІЧНИМИ ФОРМУЛАМИ	101
-------------------------------------	------------

Контрольна робота з теми «Кількість речовини. Розрахунки за хімічними формулами»	104
---	------------

Тема 4. ОСНОВНІ КЛАСИ НЕОРГАНІЧНИХ СПОЛУК.....	106
---	------------

Класифікація неорганічних сполук. Оксиди	106
--	-----

Основи. Кислоти.....	109
----------------------	-----

Солі. Амфотерні гідроксиди	111
----------------------------------	-----

Загальні способи добування речовин різних класів. Генетичні зв'язки між ними.....	114
---	-----

Контрольна робота з теми «Основні класи неорганічних сполук»	115
---	------------

9 клас

ПОВТОРЕННЯ НАЙВАЖЛИВІШИХ ПИТАНЬ КУРСУ ХІМІЇ 8 КЛАСУ	118
--	------------

Тема 1. РОЗЧИНИ.....	122
-----------------------------	------------

Розчинність	122
-------------------	-----

Електролітична дисоціація. Реакції йонного обміну.....	124
--	-----

Контрольна робота з теми «Розчини»	128
---	------------

Тема 2. ХІМІЧНІ РЕАКЦІЇ	131
Контрольна робота з теми «Хімічні реакції»	134
Тема 3. ПОЧАТКОВІ ПОНЯТТЯ ПРО ОРГАНІЧНІ СПОЛУКИ	136
Особливості органічних сполук.....	136
Метан.....	137
Гомологи метану	139
Етен і етин	141
Поліетилен	142
Природний газ, нафта, кам'яне вугілля — природні джерела вуглеводнів	143
Етанол. Гліцерол.....	146
Етанова кислота	148
Жири.....	150
Вуглеводи. Глюкоза. Сахароза. Крохмаль. Целюлоза.....	151
Амінокислоти. Білки.....	153
Природні й синтетичні органічні сполуки.....	154
Контрольна робота з теми «Початкові поняття про органічні сполуки»	156
ВІДПОВІДІ ДО ЗАВДАНЬ У ТЕСТОВІЙ ФОРМІ	
Й РОЗРАХУНКОВИХ ЗАДАЧ	158
ДОДАТКИ.....	166

До учнів

Збірник завдань з хімії, який ви тримаєте в руках, є посібником, що стане в пригоді не лише впродовж вивчення хімії в 7 – 9 класах, під час підготовки до самостійних і контрольних робіт, а й полегшить підготовку до зовнішнього незалежного оцінювання.

Тренувальні й контрольні завдання охоплюють усі питання навчальної програми з хімії. До кожної теми програми наведено коротке узагальнення, в якому викладено основні теоретичні положення, а також відомості про склад, будову, властивості, застосування, добування речовин, які вивчаються. Після резюме подано «Завдання для самоконтролю» — за ними ви зможете перевірити засвоєння знань теоретичного характеру, вони призначені переважно для усного виконання. Тренувальні «Завдання в тестовій формі» допоможуть вам перевірити якість засвоєння знань. Розв’язування розрахункових задач різних типів сприятиме закріпленню вивченого матеріалу.

У посібнику вміщено спеціальні завдання компетентнісного характеру: їх складено на основі різноманітних практичних проблем і життєвих ситуацій, що потребують нестандартних відповідей. Виконання таких завдань сприятиме розвитку критичного мислення, формуванню компетентності та реалізації ваших творчих здібностей. Окремою рубрикою подано приклади контрольних робіт у тестовій формі, складених за стандартами зовнішнього незалежного оцінювання.

Бажаємо успіхів у навчанні!

Автори

7 КЛАС

ВСТУП

- ❖ Хімія — це наука про речовини та їх перетворення.
- ❖ Хімія досліджує склад, будову, властивості, умови, за яких одні речовини можуть перетворюватися на інші, і можливості застосування речовин.
- ❖ Сучасна історія виокремлює такі етапи розвитку хімії: ремісничий (реміснича хімія), античний (антична хімія), алхімічний (алхімічна хімія), сучасний (сучасна хімія).
- ❖ Для проведення досліджень з хімії використовують лабораторне обладнання: скляний і порцеляновий посуд, вимірювальні та нагрівальні прилади тощо.
- ❖ Під час роботи в кабінеті хімії і проведенні дослідів необхідно виконувати правила безпеки.

ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Що вивчає хімія?
2. Наведіть приклади лабораторного обладнання, виробленого зі скла. Де його застосовують?
3. Назвіть головні етапи розвитку хімії. Схарактеризуйте їх.
4. Назвіть прізвища двох учених-алхіміків. Чому згадка про них залишилася в історії?
5. Що таке ятрохімія?
6. Наведіть приклади нагрівальних приладів. Розкажіть про правила роботи з одним із них.
7. Наведіть приклади лабораторного обладнання, виробленого з порцеляни. Де його застосовують?
8. Назвіть основні правила роботи в кабінеті хімії.
9. Розріжте яблука різних сортів і залиште їх на деякий час. Опишіть результати спостереження за забарвленням зрізів. Зазначте час й інтенсивність змін.
10. Науковцеві необхідно провести дослідження, метою якого є синтез із двох рідин нової сполуки в рідкому стані. Умови проведення роботи вимагають тривалого нагрівання за певної температури. Перелічіть, яке лабораторне обладнання необхідне дослідникові. Які методи дослідження він застосуватиме і на яких етапах?

ЗАВДАННЯ В ТЕСТОВІЙ ФОРМІ

11. Реміснича хімія — це
А галузь сучасної хімії, що вивчає виробничі процеси
Б напрям алхімії

- В** набір знань, необхідних для виготовлення предметів ужитку
Г напрям хімії, що вивчає умови перетворення речовин
12. Укажіть імена видатних алхіміків:
А Гермес Трисмегіст **В** Роберт Бойль
Б Парацельс **Г** Д. І. Менделєєв
13. Під час нагрівання рідини отвір пробірки має бути
А повернутим управо
Б повернутим уліво
В напрямленим від себе у бік, де немає людей
Г напрямленим до себе
14. Під час проведення дослідів з рідинами пробірка має бути наповненою
А на $\frac{1}{2}$ **Б** на $\frac{1}{3}$ **В** на $\frac{1}{4}$ **Г** не має значення, на скільки
15. Установіть відповідність між назвою приладу та його зображенням.

	Назва приладу		Зображення приладу		
А	пробірка	1		4	
Б	круглодонна колба	2		5	
В	пробіркотримач	3		6	

16. Установіть відповідність між назвою обладнання та способом його використання.

Назва обладнання	Спосіб використання
А пробірка	1 для виготовлення розчинів з дуже високою точністю складу
Б круглодонна колба	2 для відмірювання рідин
В мірний стакан	3 для проведення дослідів з невеликою кількістю речовин
Г пробіркотримач	4 для зберігання пробірок
Д штатив для пробірок	5 для проведення синтезу сполук
	6 для затискання пробірок під час проведення лабораторних дослідів
	7 для встановлення лабораторного посуду й інструментів

Тема 1. ПОЧАТКОВІ ХІМІЧНІ ПОНЯТТЯ

РЕЧОВИНИ

- ❖ Усе, що нас оточує, можна поділити на тіла, матеріали, чисті речовини й суміші.
- ❖ Тіло — це будь-яка обмежена частина простору. Будь-який предмет є тілом. Тіла складаються з матеріалів, матеріали — з речовин.
- ❖ Матеріалами називають речовини, що їх використовують для виготовлення фізичних тіл.
- ❖ Чисті речовини характеризуються однорідністю, мають певну хімічну формулу (елементний склад речовини) і сталі фізичні властивості.
- ❖ Структурні одиниці, що можуть бути складниками речовини: атоми, йони, молекули.
- ❖ Атом — найменша частинка елемента, що зберігає його хімічні властивості.
- ❖ Молекула — найменша частинка речовини, що може існувати окремо і зберігати свої хімічні властивості.
- ❖ Йон — це позитивно (катіон) або негативно (аніон) заряджена частинка, що складається з атомів того самого або різних хімічних елементів.
- ❖ Властивості речовин — це ознаки, за якими різні речовини подібні між собою або різняться між собою. Властивості речовин поділяють на фізичні й хімічні.
- ❖ Агрегатний стан — це стан речовини за певних температури і тиску. Буває твердий (кристалічний або аморфний), рідкий, газуватий, плазма і характеризується певними фізичними властивостями.
- ❖ Агрегатний стан залежить від температури і тиску: температура плавлення показує перехід твердої речовини в рідку, температура кипіння — з рідкої у газувату.
- ❖ Перехід речовини з твердого стану в рідкий називається плавленням, а з рідкого в твердий — кристалізацією. Перехід речовини з рідкого стану в газуватий називається випаровуванням, а з газуватого в рідкий — конденсацією.
- ❖ Характеризуючи фізичні властивості сполуки, зазначають агрегатний стан, за яким цей опис проводять.
- ❖ Фізичні властивості речовини виявляються під час безпосереднього спостереження, вимірювання. До них належать: колір, блиск, запах, смак, відносна густина, розчинність у воді, здатність проводити теплоту і електричний струм тощо.
- ❖ Хімічні властивості речовини виявляються лише в процесі перетворення одних речовин на інші. До них належать взаємодія з киснем, кислотами, основами, здатність до розкладу тощо.

ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Назвіть ознаки, за якими речовина відрізняється від тіла.
2. З яких частинок може складатися речовина? Наведіть приклади речовин різного складу.

3. Перелічіть фізичні властивості твердих речовин. Відповідь проілюструйте прикладами.
4. Розподіліть речовини за їх агрегатним складом: вода, крейда, залізо, спирт, азот, озон, йод, графіт, ацетон.
5. Укажіть, у якому з наведених речень йдеться про залізо як про матеріал, а в якому — як про речовину: а) із заліза виготовляють сталь; б) до складу метеорита входить залізо; в) чисте залізо не іржавіє; г) у м. Делі височить колона, що її виготовлено з чистого заліза.
6. Наведіть приклади спостережень, експерименту, що їх можна провести у довікклі з метою вивчення природних явищ.
7. Що є метою наукових досліджень?
8. Пригадайте з фізики означення поняття *фізичне тіло*. Наведіть приклад. З якого матеріалу його виготовлено? Опишіть його фізичні властивості. Чи можна виготовити цей самий предмет з іншого матеріалу і якого саме?
9. Назвіть речовини молекулярної і немоллекулярної будови: а) вода; б) кисень; в) залізо; г) кухонна сіль; д) цукор; е) целюлоза; ж) алюміній.
10. Говорячи про вату, іноді мають на увазі зовсім різні речі: скловату — матеріал, що використовується у будівництві для утеплення приміщень, цукрову вату — кондитерський виріб із цукру і медичну вату. Установіть, чим є медична вата — це тіло, матеріал чи речовина. Відповідь аргументуйте.

ЗАВДАННЯ В ТЕСТОВІЙ ФОРМІ

11. Фізичні тіла — це
 - А склянка
 - Б розплавлене скло
 - В пакет з молоком
 - Г пісок
12. Замерзання льоду — це процес
 - А конденсації
 - Б плавлення
 - В випаровування
 - Г кристалізації
13. Установіть відповідність між властивостями речовини і прикладами цих властивостей.

<i>Властивості</i>	<i>Приклади властивостей</i>
А фізичні	1 здатність металів проводити теплоту
Б хімічні	2 здатність паперу горіти
	3 здатність заліза іржавіти
	4 здатність води утворювати лід
	5 здатність молока скисати
	6 здатність цукру розчинятися у воді
	7 здатність цукру утворювати карамель під час нагрівання
	8 здатність крохмалю утворювати клейстер

14. Установіть відповідність між фізичними тілами, речовинами і їхніми прикладами.

<i>Об'єкти</i>	<i>Приклади об'єктів</i>
А фізичні тіла	1 залізо
Б речовини	2 цегла
	3 залізний цвях
	4 золото
	5 камінь
	6 кисень
	7 крохмаль
	8 глиняна тарілка

15. Установіть відповідність між способом дослідження, що його необхідно застосувати під час певних досліджень, і прикладом такого дослідження.

<i>Спосіб дослідження</i>	<i>Приклад дослідження</i>
А спостереження	1 нагрівання суміші для вивчення властивостей її компонентів
Б експеримент	2 життя комах у природних умовах
	3 поведінка тварин у разі подразнення
	4 зміна яскравості полум'я залежно від речовини, що спалюється
	5 вивчення зміни клімату місцевості

СУМІШІ

- ❖ Суміші складаються з двох або більше речовин. Суміші бувають однорідні та неоднорідні. У разі потреби суміші можна розділити на складові.
- ❖ Однорідні суміші — це системи, в яких складові не можна помітити або виявити за допомогою оптичних приладів.
- ❖ У неоднорідних сумішах складові можна помітити простим оком або за допомогою оптичних приладів.
- ❖ За агрегатним станом суміші бувають тверді (сплави, наприклад сталь, мінерали, наприклад мармур), рідкі (мінеральна вода, напої) і газуваті (повітря).
- ❖ Способи розділення сумішей — це фізичні методи (відстоювання, фільтрування, випарювання і кристалізація, дистиляція, дія магнітом, хроматографія), за допомогою яких суміші можна розділити на складові частини.




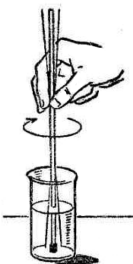
ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Що таке суміш? Які бувають суміші? Наведіть приклади сумішей різних видів.
2. Які суміші називають: однорідними; неоднорідними?
3. Перелічіть способи розділення сумішей. Чи залежить вибір способу розділення суміші від її виду?
4. Чи існують тверді, рідкі, газуваті суміші? Відповідь підтвердьте прикладами.
5. Визначте вид суміші: а) молоко; б) ювелірне золото; в) граніт; г) кам'яна сіль; д) смог; е) сік із м'якоттю.
6. *Бордоську суміш* застосовують у сільському господарстві як засіб боротьби з грибовими захворюваннями рослин та в будівництві. Дізнайтеся, які речовини необхідні для виготовлення цієї суміші. Який порядок її приготування? До якого типу належить готова до використання суміш?
7. Уявіть, що куплена вами сіль розсипалася. Чи достатньо її очистити відомими фізичними способами перед уживанням у їжу? Відповідь обґрунтуйте.
8. Слово *хроматографія* можна перекласти як *відтворення за допомогою кольору*. Дізнайтеся про метод розділення сумішей — хроматографію. Де застосовують цей метод?
9. Суміш сірки і заліза можна розділити декількома способами. На вашу думку, який зі способів розділення суміші сірки і заліза є прийнятнішим у домашніх умовах і чому?
10. Земля дає життя рослинам, забезпечує харчуванням тварин і людину. Від умісту в ґрунті корисних речовин залежить врожайність сільськогосподарських культур. Одним із чинників, що впливають на врожайність ґрунту, є його механічний склад: уміст часточок різного розміру. Для проведення механічного аналізу візьміть пробу стовпчика ґрунту з глибини 10 — 15 см. Перемішайте його. Чайну ложку суміші внесіть у склянку, додайте трохи води, розмішайте і дайте відстоятися. За допомогою лінійки визначте, як співвідносяться частинки за розміром.



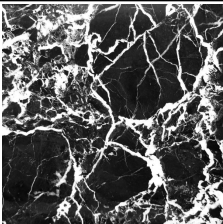

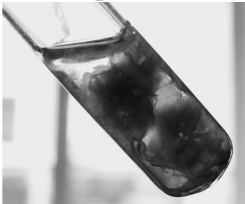

ЗАВДАННЯ В ТЕСТОВІЙ ФОРМІ

11. У склянці містяться залізо, вода і сірка. Укажіть, чим пояснюється спосіб їх розділення відстоюванням.
А різною розчинністю речовин
Б різним ступенем змочування
В різною здатністю намагнічуватися
Г різною густиною
12. Під час змішування парфумів і води утворюється
А нова речовина
Б однорідна суміш
В неоднорідна суміш

13. Установіть послідовність дій під час розділення суміші цукру і піску.

А		В	
	А відстоювання		В фільтрування
Б		Г	
	Б випарювання		Г розчинення суміші

14. Установіть відповідність між видом та прикладом суміші.

Вид суміші			Приклад суміші		
А	однорідна суміш	1		4	
			вода		напій розчинної кави
Б	неоднорідна суміш	2		5	
			граніт		сплав латунь
		3		6	
			осад купрум(II) гідроксиду		прокисле молоко

15. Установіть відповідність між способом розділення суміші та його характеристикою.

<i>Спосіб розділення суміші</i>	<i>Характеристика способу</i>
А випарювання	1 різна густина або різний ступінь змочування речовин
Б фільтрування	2 різна температура кипіння
В хроматографія	3 різні магнітні властивості
Г дія магнітом	4 різні розчинність і розмір часточок
Д відстоювання	5 різна здатність поглинати компоненти суміші речовин
	6 різна температура плавлення

АТОМ. ХІМІЧНИЙ ЕЛЕМЕНТ. ВІДНОСНА АТОМНА МАСА

- ❖ Атом — найменша хімічно неподільна електронейтральна частинка речовини, що складається з позитивно зарядженого ядра та негативно заряджених електронів, які оточують ядро.
- ❖ Ядро атома містить позитивно заряджені протони і нейтральні частинки — нейтрони.
- ❖ Порядковий номер елемента чисельно дорівнює заряду ядра його атома.
- ❖ Відносна атомна маса чисельно дорівнює сумі протонів і електронів у атомі.
- ❖ Кожен хімічний елемент має власну назву і позначається певним символом — однією першою або двома літерами за його латинською назвою. Назва хімічного елемента пишеться з великої літери.
- ❖ Маса атома в хімії виражається через відносну атомну масу (A_r) та атомну одиницю маси (а. о. м.).
- ❖ Відносна атомна маса — відношення маси атома даного елемента до $1/12$ маси атома Карбону-12.
- ❖ Хімічний елемент — вид атомів з однаковим зарядом ядра, тобто з однаковим числом протонів у ядрі.

ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Наведіть означення поняття *атом*.
2. Назвіть складові частинки атома.
3. Чи є відмінність між атомом і хімічним елементом? Відповідь поясніть.
4. Прочитайте символи і назвіть елементи, що ними позначаються: О, Fe, С, N, S, Р, Al, К, Са.
5. Назвіть елементи й укажіть число протонів і електронів у них: а) Р; б) Fe; в) Са; г) S.
6. У яких одиницях вимірюють атомну масу?
7. Наведіть означення поняття *відносна атомна маса*.

-
8. Установіть найлегший і найважчий серед наведених хімічних елементів:
О; S; В; Са; Fe; Ar.
9. Поясніть, що означає запис: а) $A_r(C) = 12$; б) $A_r(Na) = 23$; в) $A_r(Al) = 27$;
г) $A_r(H) = 1$.
10. Назвіть елементи, відносна атомна маса яких становить: а) 35,5; б) 40;
в) 24; г) 56; д) 32.
11. Укажіть пропущені слова.
Атомна маса — це ... [фізична; хімічна] величина, яка дорівнює сумі
мас... [протонів й електронів; протонів і нейтронів; нейтронів й
електронів]. ...[Атомна; відносна атомна] маса показує, у скільки разів
... [маса; розмір] атома елемента ... [більша; менша] за ... [масу; розмір]
атома Карбону-12.
12. Уявіть і намалуйте склад атома Літію, позначаючи протони, нейтрони і
електрони різними кольорами.
13. Які хімічні елементи названо за географічними об'єктами і чим це зумов-
лено? Знайдіть ці об'єкти на мапі.
14. Уявіть, що символи хімічних елементів позначено кирилицею. Згідно
з українськими назвами запропонуйте власні символи десяти хімічних
елементів.
15. Дізнайтеся, в яких одиницях вимірювали масу атомів елементів у мину-
лому. Чи змінюватиметься маса атома залежно від обраних одиниць її
вимірювання?
16. Як змінювались уявлення про будову речовини з розвитком науки від
давніх часів до сьогодення?

ЗАВДАННЯ В ТЕСТОВІЙ ФОРМІ

17. Атом — це
А найменша частинка речовини
Б найменша хімічно неподільна електронейтральна частинка речовини
В частинка з певним зарядом ядра
Г носій хімічних властивостей елемента
18. Атом складається з
А позитивно зарядженого ядра і негативно заряджених електронів
Б негативно заряджених електронів і позитивно заряджених протонів
В нейтрально зарядженого ядра і позитивно заряджених протонів
Г нейтрально заряджених нейтронів і негативно заряджених електро-
нів
19. Укажіть правильні твердження щодо хімічного елемента.
А ядро атома хімічного елемента має певну кількість протонів
Б кількість електронів у атомі може змінюватися
В під час нагрівання хімічні елементи можуть змінювати свій агрегатний
стан
Г один і той самий елемент можна записати за допомогою різних
символів

20. Установіть відповідність між символом хімічного елемента та його назвою.

<i>Символ хімічного елемента</i>	<i>Назва хімічного елемента</i>
А Zn	1 Карбон
Б О	2 Фосфор
В Al	3 Кальцій
Г С	4 Оксиген
Д Ca	5 Цинк
Е К	6 Алюміній
Ж Р	7 Калій
	8 Хлор

21. Ядро атома містить

- А протони В нейтрони
Б електрони Г йони

22. Атом Феруму містить

- А 56 протонів В 30 нейтронів
Б 26 електронів Г символ Р

23. Атомна маса складається з

- А суми мас електронів і протонів в атомі елемента
Б суми мас електронів і нейтронів в атомі елемента
В суми мас нейтронів і протонів в атомі елемента
Г суми мас протонів в атомі елемента

24. Укажіть розмірність відносної атомної маси елемента A_r

- А г Б кг В немає розмірності Г мг

25. Відносна атомна маса показує

- А масу атома елемента
Б у скільки разів маса атома елемента більша за $1/12$ маси атома С
В у скільки разів маса атома елемента менша за $1/12$ маси атома С
Г масу атома елемента відносно маси атома іншого елемента

26. Розташуйте елементи в порядку зростання їх атомних мас.

- А S Б N В Ba Г Na

ПРОСТІ ТА СКЛАДНІ РЕЧОВИНИ. ХІМІЧНІ ФОРМУЛИ РЕЧОВИН

- ❖ Класифікація речовин — це упорядкування речовин за складом, будовою і властивостями.
- ❖ Усі речовини класифікують як неорганічні й органічні. Неорганічні речовини, в свою чергу, поділяють на прості та складні. Усі органічні сполуки належать до складних речовин.
- ❖ Прості речовини — це речовини, що містять у своєму складі атоми одного хімічного елемента.
- ❖ Складні речовини складаються з декількох хімічних елементів.
- ❖ Кожна речовина позначається формулою. Формула речовини — умовне позначення її складу.

- ❖ Хімічна формула речовини — це сукупність символів елементів та індексів (за необхідності), що стисло відображають склад речовин. Індеси — цифри, що показують кількість атомів кожного з елементів.
- ❖ Хімічна формула речовини молекулярної будови показує склад молекули. Формула речовин йонної та атомної будови показує склад формульної одиниці.
- ❖ Формульна одиниця — це найменший фрагмент, що багаторазово повторюється в речовинах, яєї складаються з атомів (наприклад, метали, графіт) і йонів (наприклад, питна сода, кварц).
- ❖ Якщо у складі речовини група атомів повторюється, то її пишуть у дужках, а індекс за дужками показує число таких груп, наприклад $\text{Ca}(\text{OH})_2$. Для підрахунку кількості атомів Гідрогену і Оксигену в даній речовині кожен з елементів помножують на 2.
- ❖ Якісний склад речовини визначають елементи, з яких вона складається. Кількісний склад визначається кількістю атомів кожного з елементів у формулі.
- ❖ За хімічною формулою можна обчислити масову частку елемента в речовині й відносну молекулярну масу. І, навпаки, знаючи масові частки елементів у речовині, можна скласти її формулу.

ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Наведіть означення понять *проста речовина*, *складна речовина*.
2. Назвіть відомі вам прості речовини й укажіть, з яких елементів вони складаються.
3. Обчисліть суму атомів у молекулі цукру $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$.
4. Прочитайте формули, що позначають складні речовини: Fe; N_2 ; CH_4 ; Ba; H_2CO_3 ; CaO.
5. Укажіть кількість елементів у речовинах, формули яких наведено: NH_3 ; O_3 ; $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$; C; C_3H_8 .
6. Наведіть означення поняття *хімічна формула речовини*.
7. Обчисліть кількість елементів у сполуках: а) CH_3COOH ; б) NaHCO_3 ; в) CaHPO_4 .
8. Обчисліть відношення атомів елементів у сполуках: а) $\text{Al}(\text{OH})_3$; б) H_2O_2 ; в) HClO_4 .
9. Що показує індекс у хімічній формулі?
10. Запишіть формулу речовини, що складається з двох атомів Гідрогену, одного атома Сульфору і трьох атомів Оксигену.
11. Що означають записи: 3O ; 3O_2 ; $3\text{H}_2\text{O}$; N_2O_3 ; 4Fe ?
12. Чи можливо зі складної сполуки добути прості? Відповідь обґрунтуйте.
13. Чи можна розділити складну речовину на складові будь-яким способом розділення сумішей?
14. Із насіння багатьох рослин виростає один паросток. Проте існують сільськогосподарські рослини, що мають багатоплідне насіння. Наведіть приклади рослин з одно- і багатоплідним насінням. Порівняйте прості та

- складні речовини. До яких з речовин — простих чи складних — має бути віднесено певне насіння?
15. Укажіть пропущені слова.
Хімічна формула — це ... [безумовний; умовний] запис ... [агрегатного стану; зовнішнього вигляду; складу] ... [атома; молекули; речовини] за допомогою ... [фізичних формул; хімічних знаків; цифр; літер] і ... [фізичних формул; індексів; літер]. Хімічна формула виражає ... [якісний; сталий; змінний] й ... [сталий; змінний; кількісний] склад речовини.
 16. Залізний купорос застосовують у сільському господарстві для підживлення рослин і як антисептик. Напишіть формулу сполуки, якщо відомо, що вона складається з одного атома Феруму, одного атома Сульфуру, чотирьох атомів Оксигену і сімох молекул води.
 17. Користуючись алхімічними позначеннями елементів, складіть такі формули: FeO , $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$, H_3PO_4 , CuCO_3 . Майте на думці, що алхімічні формули показували лише якісний склад сполуки. Алхімічні позначення елементів:
— Оксиген, / Нітроген, \supset Гідроген, \subset Карбон, \cap Сульфур, \cup Фосфор, ♂ Ферум, ♀ Купрум.
 18. Складіть модель молекули води, користуючись сірниками і кольоровим пластиліном.

ЗАВДАННЯ В ТЕСТОВІЙ ФОРМІ

19. Який із записів водночас позначає і хімічний елемент, і просту речовину?
 А K^+
 Б Fe
 В O_3
 Г H_2
20. Речовини за складом поділяються на
 А рідини й гази
 Б прості та складні
 В метали й напівпровідники
 Г метали й неметали
21. Складними речовинами називають
 А будь-які речовини, що складаються з атомів різних елементів
 Б суміші, що складаються з простих речовин
 В будь-які речовини, що складаються з одного елемента
 Г суміші, що складаються зі складних речовин
22. Установіть відповідність між класом та формулою речовини.

Клас речовини	Формула речовини
А прості речовини	1 Zn
Б складні речовини	2 CO_2
	3 Cl_2
	4 HNO_3
	5 KOH

- 6 P_2O_5
 7 N_2
 8 CO

23. Установіть відповідність між символом і назвами елемента та простої речовини, що він утворює.

Символ елемента		Назва			
		елемента		простої речовини	
А	Zn	1	Карбон	а	вуглець
Б	O	2	Алюміній	б	кисень
В	Al	3	Кальцій	в	калій
Г	C	4	Цинк	г	цинк
		5	Оксиген	д	алюміній

24. Укажіть формулу речовини, що містить 2 атоми Калію, 1 атом Сульфуру і 4 атоми Оксигену.

- А $2K_2SO_4$
 Б K_2SO_4
 В $4K_2SO_3$
 Г K_2SO_3

25. Укажіть формулу речовини, у молекулі якої відсотковий склад атомів елементів є таким: Na — 25 %; H — 12,5 %; P — 12,5 %; O — 50 %.

- А Na_2HPO_4
 Б NaH_2PO_4
 В Na_3PO_3

ПЕРІОДИЧНА СИСТЕМА ХІМІЧНИХ ЕЛЕМЕНТІВ Д. І. МЕНДЕЛЄЄВА. МЕТАЛІЧНІ Й НЕМЕТАЛІЧНІ ЕЛЕМЕНТИ

- ❖ Періодична система — впорядковане за зростанням порядкового номера розташування елементів у вигляді таблиці. Вона є класифікацією хімічних елементів за їх будовою і хімічними властивостями, розробленою на основі Періодичного закону.
- ❖ Періодична система складається з періодів і груп.
- ❖ Період — це горизонтальний ряд хімічних елементів.
- ❖ Група — це вертикальний стовпчик хімічних елементів.
- ❖ У клітинці Періодичної системи розміщено символ хімічного елемента, указано його порядковий номер і відносну атомну масу.
- ❖ Порядковий номер хімічного елемента чисельно дорівнює кількості протонів і електронів у його атомі.
- ❖ Відносна атомна маса чисельно дорівнює сумі протонів і нейтронів у ядрі атома.

- ❖ Усі елементи поділяють на металічні й неметалічні (до яких належать й інертні елементи).
- ❖ Металічні елементи утворюють прості речовини метали.
- ❖ Атоми металічних елементів утворюють позитивно заряджені йони (катиони).
- ❖ Неметалічні елементи утворюють прості речовини неметали.
- ❖ Атоми неметалічних елементів утворюють негативно заряджені йони (аніони).

ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Назвіть структурні складові Періодичної системи хімічних елементів.
2. Що означають позначення у клітинці Періодичної системи?
3. Що таке період? Назвіть елементи другого періоду.
4. Знайдіть у Періодичній системі елементи № 4, № 15, № 8, № 22. Назвіть їх.
5. Знайдіть у Періодичній таблиці елементи: а) 3 період, I група; б) 2 період, V група; в) 3 період, VII група. Назвіть їх.
6. Які елементи належать до: неметалічних; металічних?
7. Покажіть у Періодичній системі, де розміщено металічні й неметалічні елементи.
8. З елементів, порядкові номери яких наведено, виберіть неметалічні: а) № 14; б) № 5; в) № 12; г) № 26; д) № 10.
9. З елементів, відносні атомні маси яких наведено, виберіть металічні: а) $A_r(X) = 64$; б) $A_r(X) = 35,5$; в) $A_r(X) = 12$; г) $A_r(X) = 23$.
10. Назвіть металічні елементи другого періоду.
11. Дізнайтесь, які ще системи хімічних елементів існували та існують на цей час.
12. Наведіть металічні елементи, що їх названо за географічними об'єктами. Чим це зумовлено?
13. Назвіть по 3 металічні й неметалічні елементи та прості речовини, що вони утворюють.

ЗАВДАННЯ В ТЕСТОВІЙ ФОРМІ

14. Розташуйте елементи в порядку зростання їх порядкового номера.
 А Sn Б Pb В Ge Г С Д Si
15. Розташуйте елементи в порядку зменшення їх порядкового номера.
 А S Б Н В В Г Na
16. Укажіть символи хімічних елементів, назви яких походять від прізвищ учених.
 А F Б Cm В Md Г Мо
17. Укажіть масу елемента, що містить 12 протонів, 12 нейтронів і 12 електронів.
 А 12 Б 24 В 36
18. Металічні елементи у Періодичній системі розміщені в

- | | |
|-------------------------|--------------------------|
| А лівій верхній частині | В правій верхній частині |
| Б лівій нижній частині | Г правій нижній частині |
19. Неметалічні елементи у Періодичній системі розміщені в
- | | |
|-------------------------|--------------------------|
| А лівій верхній частині | В правій верхній частині |
| Б лівій нижній частині | Г правій нижній частині |

МЕТАЛИ Й НЕМЕТАЛИ

- ❖ Метали — прості речовини, що мають високі електро- і теплопровідність, ковкість, металічний блиск. Це речовини немолекулярної будови.
- ❖ Неметали — прості речовини, за деяким винятком (графіт проводить електричний струм) погано проводять теплоту і електричний струм, не мають металічного блиску (йод має металічний блиск) і ковкості.
- ❖ Усі метали за нормальних умов, окрім ртуті, є твердими речовинами.
- ❖ Неметали за нормальних умов перебувають у твердому (вуглець), рідкому (бром) та газуватому (азот) станах.

ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

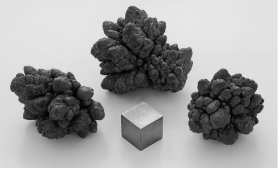





1. Які речовини називають: металами; неметалами?
2. Назвіть основні фізичні властивості металів і неметалів.
3. Визначте за фізичними властивостями, чи є дана речовина металом: колір темно-фіолетовий, не проводить електричний струм, крихка, температура плавлення $+113,5^{\circ}\text{C}$.
4. Наведіть приклади застосування металів.
5. Наведіть приклади застосування неметалів.
6. Для виготовлення ювелірних виробів використовують золото різної проби. Дізнайтеся, що показує ця проба й установіть, у якому з виробів чистого золота міститься більше: а) у 1,2 г 583-ї проби; б) у 2 г 375-ї проби?
7. Який із неметалів застосовують від грифеля в олівці, у складі мастил, у ядерних реакторах до одного з найдорожчих ювелірних каменів?

ЗАВДАННЯ В ТЕСТОВІЙ ФОРМІ

8. Класифікуйте властивості, що стосуються металів і неметалів.

<i>Речовина</i>	<i>Властивість</i>
А мідь	1 колір жовтий
Б сірка	2 пластичність
	3 електропровідність
	4 крихкість
	5 колір червоний

9. Укажіть, які з речовин є металами, а які — неметалами.

			<i>Приклади</i>	
А	метали	1	 Pb	4  Sn
Б	неметали	2	 Si	5  C
		3	 Ge	6  S

10. Установіть відповідність між металом та елементом, що його утворює.

<i>Метал</i>	<i>Елемент</i>
А золото	1 Fe
Б залізо	2 As
В олово	3 Os
Г свинець	4 Ag
Д срібло	5 Sn
Е мідь	6 Cu
	7 S
	8 Ni
	9 Au
	10 Ar
	11 Kr
	12 Pb

11. У якому випадку йдеться про елемент Ферум, а в якому — про речовину залізо?

А Ферум	1 колір чорний
Б залізо	2 пластичний
	3 відносна атомна маса становить 56
	4 крихкість
	5 порядковий номер 26

12. За часів Середньовіччя в уяві алхіміків деякі метали відповідали планетам Сонячної системи. За допомогою додаткових джерел інформації установіть цю відповідність.

А	срібло	1	 Сонце
Б	ртуть	2	 Юпітер
В	мідь	3	 Марс
Г	золото	4	 Венера
Д	залізо	5	 Сатурн
Е	цина	6	 Місяць
Ж	свинець	7	 Нептун
		8	 Меркурій

13. Укажіть серед наведених речовин неметали.

А сірка Б магній В залізо Г хлор

14. Укажіть серед наведених речовин метали.

А залізо Б мідь В водень Г вуглець

ВАЛЕНТНІСТЬ ХІМІЧНИХ ЕЛЕМЕНТІВ. СКЛАДАННЯ ФОРМУЛ БІНАРНИХ СПОЛУК ЗА ВАЛЕНТНІСТЮ ЕЛЕМЕНТІВ

- ❖ Валентність — це здатність атомів утворювати хімічний зв'язок лише с певною кількістю інших атомів.
- ❖ Зазвичай валентність атома визначає максимальне число одновалентних атомів, що можуть сполучатись з атомом певного елемента або заміщати атом цього елемента.
- ❖ У структурній формулі кожна риска означає одну валентність. Наприклад:

$$\begin{array}{c} \text{H} \\ \diagdown \\ \text{S} \\ \diagup \\ \text{H} \end{array}$$
 .Отже, валентність Гідрогену — I, а Сульфуру — II.
- ❖ Валентність може бути сталою (наприклад, у Гідрогену — I, в Оксигену — II) і змінною (наприклад, у Карбону — II і IV, Сульфуру — II, IV, VI) (табл. 1).

Таблиця 1

Валентність хімічних елементів

Елементи зі сталою валентністю			Елементи зі змінною валентністю	Валентність
Валентність				
I	II	III		
H	O	Al	Cu	I, II
K	Ba	B	Fe, Co	II, III
Na	Ca		Pb, Sn, C	II, IV
F	Mg		S	II, IV, VI
Li	Zn		As, P	III, V
	Be		Cl, Br, I	I, III, V, VII

- ❖ Для складання формули речовини необхідно знати валентності атомів елементів у її складі.
- ❖ Під час складання формули треба пам'ятати, що зліва записують символи металічних елементів, а справа — символи неметалічних елементів.
- ❖ Гідроген у формулі бінарних сполук записують для IV і V груп Періодичної системи зліва, а для VI і VII груп — справа.

Алгоритм складання формули за валентністю

Завдання. Складіть формулу сполуки Сульфуру (валентність VI) з Оксигеном.

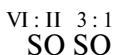
1. Записуємо символи елементів, що входять до складу сполуки:

SO

2. Записуємо валентності даних елементів над їхніми символами. Пам'ятаємо, що стала валентність Оксигену дорівнює II:

$\begin{array}{c} \text{VI} \text{ II} \\ \text{SO} \end{array}$

3. Якщо валентності мають найменше спільне кратне, то спочатку їх треба скоротити. У нашому випадку 6 і 2 діляться на 2. Поділивши, отримаємо числа 3 і 1.



4. Отримані числа записуємо на місці індексів навхрест. Одиницю як індекс не ставлять.



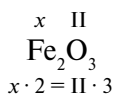
Алгоритм визначення валентності елементів за формулою

Завдання 1. Визначте валентності елементів у формулі Fe_2O_3 .

1. Записуємо формулу сполуки Fe_2O_3 .
2. Визначаємо елемент зі сталою валентністю; це Оксиген O.
3. Записуємо над ним його валентність II:



4. Виконуємо дії згідно з правилом: «Добуток валентності та кількості атомів одного елемента дорівнює добутку валентності та кількості атомів другого елемента»:



5. Помножимо валентність II і кількість атомів Оксигену 3; маємо 6:



6. Помножимо валентність x і кількість атомів Феруму 2 маємо 6:



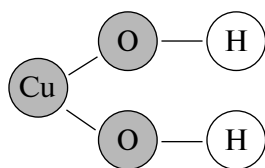
7. Звідси x дорівнює 3. Отже, валентність Феруму в даній сполуці III:



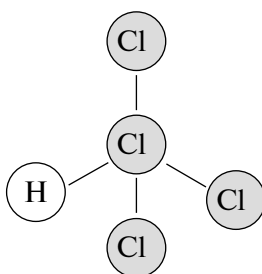
ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Наведіть означення поняття *валентність*.
2. Чому дорівнює валентність Гідрогену й Оксигену?
3. Наведіть приклади елементів, що мають сталу валентність.
4. Наведіть алгоритм складання формул сполук за валентністю.
5. Запишіть формули сполук Хлору(I) з: Хромом(III); Оксигеном(II); Барієм; Гідрогеном.
6. Які індекси необхідно ставити у формулі, якщо валентності елементів однакові?
7. Що треба зробити у випадку, якщо сполука утворена атомами з парними валентностями?

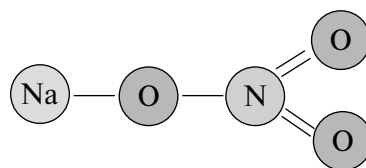
8. Складіть алгоритм визначення валентностей елементів за формулою.
9. Обчисліть суму індексів у формулах: NH_3 ; P_2O_5 ; AlCl_3 ; H_2SO_4 .
10. Визначте валентність елементів у формулах: NH_3 ; P_2O_5 ; AlCl_3 ; SO_3 .
11. Укажіть пропущені слова.
Валентність — це властивість ... [молекул; атомів] хімічного елемента зв'язуватися з ... [певною; будь-якою] кількістю ... [молекул; атомів; елементів] того ж самого або інших ... [атомів; молекул; елементів].
12. Так зване *хлорне залізо* застосовують у промисловості як коагулянт для очищення води. Знайдіть у словнику тлумачення слова *коагулянт*, складіть формулу сполуки, в якій Ферум виявляє вищу валентність.
13. Складіть формули оксидів Нітрогену, якщо відомо, що його валентність у цих сполуках може бути від I до IV. Довідайтесь з додаткових джерел інформації, який із оксидів зумовлює появу *кислотних дощів*.
14. Кулестержневі моделі — це об'ємне зображення розташування і порядку зв'язку атомів у молекулі, в яких валентностям відповідають стержні. Складіть моделі молекул сполук: CO_2 , PH_3 , CCl_4 .
15. Запишіть формули сполук за їх будовою і визначте валентність атомів елементів, що входять до складу цих сполук:



a



б



в

16. Чадний і вуглекислий гази — це історичні назви оксидів Карбону. Складіть формули цих сполук, якщо в першому випадку Карбон виявляє нижчу, а в другому — вищу валентність.
17. Сполуку Кальцію і Хлору застосовують у медицині під назвою *хлористий кальцій*. Напишіть формулу цієї речовини і з'ясуйте, де ще її застосовують.

ЗАВДАННЯ В ТЕСТОВІЙ ФОРМІ

18. Установіть відповідність між формулою оксиду і валентністю елемента в оксиді.

	Формула оксиду		Валентність елемента
А	Li_2O	1	VI
Б	CO	2	II
В	Al_2O_3	3	I
Г	SO_3	4	III
		5	IV

19. Нітроген — елемент зі змінною валентністю. Установіть відповідність між формулою сполуки й валентністю Нітрогену.

<i>Формула сполуки</i>		<i>Валентність Нітрогену</i>	
А	N_2O	1	VI
Б	N_2O_4	2	II
В	N_2O_3	3	I
Г	NO_2	4	III
		5	V
		6	IV

20. Валентність елемента у сполуці з Оксигеном є найменшою у формулі
 А SO_3 Б Li_2O В P_2O_3 Г Cl_2O_5
21. Розташуйте формули оксидів у порядку збільшення валентності елементів.
 А MgO Б B_2O_3 В K_2O Г SiO_2
22. Установіть послідовність дій під час складання формул речовин за валентністю.
 А скоротити, якщо можливо, валентності
 Б записати валентності на місці індексів навхрест
 В записати валентності елементів над їхніми символами
23. Напишіть формули речовин у порядку збільшення суми атомів у молекулі.
 А алюміній хлорид Б кальцій хлорид В гідроген хлорид
24. Напишіть формули речовин у порядку зменшення суми атомів у молекулі.
 А хром(III) оксид В фосфор(V) оксид
 Б магній оксид Г калій оксид
 Д сульфур(VI) оксид
25. Валентність металічних елементів
 А більша від IV В I — II
 Б менша за V Г III і більше
 Д III і менше
26. Валентність неметалічних елементів
 А більша від V В від IV до VIII
 Б менша за V Г від III і більше
 Д менша за VII
27. Укажіть формулу сполуки елемента з Хлором, у якій валентність елемента є найбільшою.
 А VCl_2 Б CCl_4 В $FeCl_3$ Г $NaCl$

ВІДНОСНА МОЛЕКУЛЯРНА МАСА. МАСОВА ЧАСТКА ЕЛЕМЕНТА В СКЛАДНІЙ РЕЧОВИНІ

- ❖ Відносна молекулярна маса — це фізична величина, що дорівнює відношенню маси речовини певного складу до $1/12$ маси атома Карбону-12. Чисельно вона дорівнює сумі відносних атомних мас усіх атомів, що містяться в молекулі. Для речовин немалекулярної (атомної або йонної)

- будови існує поняття формульної маси, яка чисельно дорівнює відносній молекулярній масі і позначається так само M_r .
- ❖ Відносна молекулярна маса, так само як і відносна атомна маса, одиниць вимірювання не має.
 - ❖ Масова частка елемента в складній речовині — це відношення маси, що припадає на елемент, до маси всіх складників речовини. Обчислюється за формулою:

$$W(E) = \frac{A_r \cdot n}{M_r},$$

де $W(E)$ — масова частка елемента; A_r — відносна атомна маса елемента; n — кількість атомів елемента у формулі (індекс елемента); M_r — відносна атомна маса речовини.

Знаючи масові частки елементів, можна визначити найпростішу формулу (співвідношення атомів) її молекули.

ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Наведіть означення поняття *формула речовини*.
2. Що можна визначити за хімічною формулою речовини?
3. Що таке якісний та кількісний склад речовини?
4. Наведіть означення поняття *відносна молекулярна маса*.
5. Чому дорівнює відносна молекулярна маса?
6. Який склад речовини, якісний або кількісний, можна визначити, знаючи її відносну атомну масу?
7. Запишіть формули сполук, що складаються з: а) одного атома Гідрогену і одного атома Брому; б) одного атома Кальцію, двох атомів Оксигену і двох атомів Гідрогену; в) трьох атомів Гідрогену, одного атома Фосфору і чотирьох атомів Оксигену. Обчисліть масу цих сполук.
8. Наведіть означення поняття *масова частка*.
9. Обчисліть масову частку Гідрогену в метані CH_4 .
10. Визначте якісний і кількісний (у відсотках) склад сполуки Na_3PO_4 .
11. Чи можна, знаючи кількість атомів елементів у молекулі, визначити їх масові частки? Наведіть приклад.
12. До складу повітря входять азот, кисень, аргон, вуглекислий газ та інші гази. Обчисліть відносні молекулярні маси цих газів й установіть, як вони розподілилися за шарами в атмосфері за відсутності вітру.
13. Целюлоза, з якої виробляють папір, складається з однакових частинок $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5$, що багаторазово повторюються. Обчисліть відносну молекулярну масу складової целюлози.
14. Обчисліть відносну молекулярну масу твердого жиру тристеарату, що складається з 57 атомів Карбону, 110 атомів Гідрогену і 6 атомів Оксигену.
15. Білок містить у середньому 52 % Карбону, 7 % Гідрогену, 23 % Оксигену, 16 % Нітрогену і Сульфур. Обчисліть відносну молекулярну масу білка, якщо маса Карбону в молекулі становить 780.

16. Бертолетову сіль використовують у піротехніці. Знайдіть у довідниках формулу бертолетової солі й обчисліть масові частки елементів у її складі.
17. Які мінерали позначають формулою CaCO_3 ? Обчисліть масові частки елементів у даній сполуці.

ЗАВДАННЯ В ТЕСТОВІЙ ФОРМІ

18. Розставте речовини в порядку збільшення їх відносних молекулярних мас:
- | | | | | |
|----------------|-----------------|---------------------------|----------------|------------------------|
| А O_2 | Б CH_4 | В H_2SO_4 | Г H_2 | Д H_2O |
|----------------|-----------------|---------------------------|----------------|------------------------|
19. Установіть відповідність між формулою речовини і її відносною молекулярною (або формульною) масою.
- | Формула речовини | Відносна молекулярна маса |
|--------------------------------|---------------------------|
| А $\text{Fe}(\text{OH})_3$ | 1 342 |
| Б $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ | 2 36,5 |
| В HCl | 3 74 |
| Г $\text{Ca}(\text{OH})_2$ | 4 160 |
| | 5 107 |
20. Складіть формули сульфідів (сполук елементів із Сульфуром), якщо валентність Сульфуру в них дорівнює II. Розташуйте формули цих речовин у порядку збільшення їх мас.
- | | |
|--------------------|----------------------|
| А алюміній сульфід | В ферум(III) сульфід |
| Б гідроген сульфід | Г кальцій сульфід |
21. Хімічна формула може відображати
- | | |
|-----------------------------|--------------------------|
| А кількісний склад речовини | В якісний склад речовини |
| Б кількість молекул | Г колір речовини |
22. Кількість атомів у молекулі CuSO_4 співвідносяться, як:
- | | |
|----------------------------|----------------------|
| А 16,7 % : 16,7 % : 66,6 % | В 1 % : 1 % : 4 % |
| Б 15 % : 30 % : 55 % | Г 20 % : 20 % : 60 % |
23. Хлориди — це сполуки Хлору з металами, в яких Хлор виявляє валентність I. Складіть формулу купрум(II) хлориду. Укажіть масову частку Купруму в речовині.
- | | | | |
|----------|--------|----------|----------|
| А 44,5 % | Б 50 % | В 47,4 % | Г 62,6 % |
|----------|--------|----------|----------|
24. Масова частка Хлору в молекулі кислоти HClO_3 становить
- | | | | |
|--------|----------|----------|----------|
| А 42 % | Б 51,8 % | В 3,35 % | Г 67,6 % |
|--------|----------|----------|----------|
25. Укажіть співвідношення масових часток елементів у молекулі CaCO_3 .
- | | | | |
|-----------------|---------------|----------------|----------------------|
| А 4 : 1,2 : 4,8 | Б 10 : 3 : 12 | В 40 : 12 : 48 | Г 12 % : 24 % : 64 % |
|-----------------|---------------|----------------|----------------------|
26. Кількість атомів (у відсотках) у сполуці становить 20 % Mg, 20 % Si 60 % O. Укажіть формулу сполуки.
- | | | | |
|----------------------------|-------------------|-------------------|-------------------------------------|
| А Mg_2CO_3 | Б MgCO_2 | В MgCO_3 | Г $\text{Mg}_2\text{C}_2\text{O}_4$ |
|----------------------------|-------------------|-------------------|-------------------------------------|
27. Масові частки елементів у сполуці становлять: Натрію — 27,4 %, Гідрогену — 1,2 %, Карбону — 14,3 %, Оксигену — 57,1 %. Укажіть формулу цієї сполуки.
- | | | |
|-----------------------------|---|--------------------|
| А NaH_2CO_3 | Б $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ | В NaHCO_3 |
|-----------------------------|---|--------------------|

28. Масові частки елементів у сполуці Cr_2O_3 становлять
А Хрому — 68,7 %, Оксигену — 31,3 %
Б Хрому — 46,4 %, Оксигену — 53,6 %
В Хрому — 40%, Оксигену — 60 %
Г Хрому — 68,4 %, Оксигену — 31,6 %
29. Розташуйте елементи за збільшенням їхньої масової частки у сполуці FeSO_4 .
А Fe Б S В О

РОЗРАХУНКОВІ ЗАДАЧІ

30. Сполука, що її широко використовують як у сільському господарстві, так і для виробництва вибухових сполук, містить (за масою) 27 % Натрію, 16,5 % Нітрогену і 56,5 % Оксигену. Напишіть формулу сполуки.
31. До складу спиртового розчину бриліантового зеленого, або просто *зеленки*, входить сполука, що й надає їй зеленого забарвлення. Формула сполуки $\text{C}_{27}\text{H}_{34}\text{N}_2\text{O}_4\text{S}$. Обчисліть її відносну молекулярну масу. Визначте співвідношення атомів елементів у молекулі.
32. Установіть формулу речовини, що її широко використовують у пекарській справі й у домашніх умовах для усунення печії, якщо відомо, що до її складу входять: Натрій — 27,4 %, Гідроген — 1,2 %, Карбон — 14,3 % й Оксиген. Що це за речовина?
33. Обчисліть відносну молекулярну масу сполук: а) NH_3 ; б) P_2O_5 ; в) AlCl_3 ; г) H_2SO_4 .
34. Складіть формулу сполуки, кількість атомів у якій становить: а) 20 % Цинку, 40 % Оксигену і 40 % Гідрогену; б) 83 % Калію і 17 % Оксигену; в) 12,68 % Алюмінію, 19,7 % Нітрогену й Оксиген.
35. Напишіть формулу речовини, до складу якої входять 3 атоми Калію, 1 атом Фосфору і 4 атоми Оксигену. Обчисліть відносну молекулярну масу цієї речовини.
36. Обчисліть, у якій зі сполук масова частка Фосфору є найбільшою: а) P_2O_5 ; б) H_3PO_4 ; в) CaH_2PO_4 .
37. Установіть співвідношення мас елементів у формулі Na_2CO_3 .

ФІЗИЧНІ ТА ХІМІЧНІ ЯВИЩА. ХІМІЧНІ РЕАКЦІЇ

- ❖ Явища — це будь-які зміни, що відбуваються у світі. Розрізняють явища фізичні й хімічні.
- ❖ Фізичні явища — це явища, під час перебігу яких склад речовини залишається незмінним.
- ❖ Фізичні явища можуть супроводжуватися зміною деяких ознак: розжарений метал має червоний колір, під час проходження електричного струму нитка розжарювання в лампі світиться, але склад речовини при цьому не змінюється.

- ❖ Хімічні реакції (хімічні явища) — це явища, під час перебігу яких одні речовини перетворюються на інші.
- ❖ Усі хімічні реакції супроводжуються певними ознаками (фізичними ефектами), що є більш-менш помітними: зміною забарвлення, виділенням газу, появою (зникненням) запаху, тепловим ефектом, випромінюванням світла. Склад речовин унаслідок перебігу хімічних явищ змінюється.

ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ





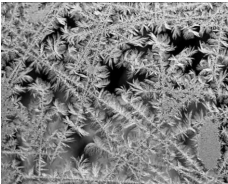



1. Наведіть приклади фізичних явищ.
2. Наведіть приклади хімічних явищ.
3. Чим відрізняються фізичні явища від хімічних?
4. Назвіть ознаки хімічних реакцій.
5. Як називаються речовини: що вступили у реакцію; утворилися в результаті реакції?
6. Наведіть приклади хімічних реакцій, що відбуваються у побуті.
7. Укажіть пропущені слова.
Хімічна реакція — це ... [змішування; зіткнення; перетворення] одного або декількох ... [вихідних речовин; продуктів реакції] й утворення ... [продуктів реакції; вихідних речовин], які ... [відрізняються; не відрізняються] від них за хімічним складом або будовою речовини. Прикладом хімічної реакції є ... [запах парфумів; запах сірководневої мінеральної води; запах сірководню протухлих яєць].
8. З курсу географії пригадайте, що таке *вулкан*. Які діючі вулкани ви знаєте? Назвіть фізичні та хімічні явища, що відбуваються під час виверження вулкана.
9. Подумайте, внаслідок яких процесів з'являється засмага. Які з них належать до фізичних, а які — до хімічних?
10. Наведіть приклади хімічних реакцій у довікллі.
11. Назвіть речовини, що їх застосовують для приготування їжі.
12. Назвіть речовини, що їх застосовують під час ремонту квартир.
13. Назвіть тип реакції, що відбувається в разі гасіння соди етановою кислотою.
14. Які фізичні та хімічні явища відбуваються під час підпалення й горіння свічки?
15. Чи відбуваються хімічні реакції під час очищення води на водоочисних станціях?
16. Як змінюється різноманітність речовин, якщо відбувається: а) спустелювання території; б) забруднення території внаслідок антропогенного впливу?
17. Знайдіть у домашній аптечці й на кухні чисті речовини. Назвіть їх. Установіть, для чого їх застосовують.
18. Виготовте газований напій «Шипучка». Для цього змішайте у воді об'ємом 250 мл 2 столові ложки сиропу або рідкого варення і 0,5 чайної ложки лимонної кислоти. Потім додайте 0,5 чайної ложки питної соди. Опишіть

свої спостереження. Назвіть, які з інгредієнтів є чистими речовинами, а які — сумішами.









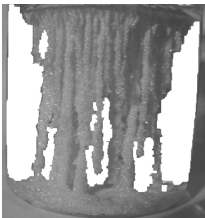

19. З біології вам відомий дослід з визначення крохмалю в насінні рослин. Перевірте, чи міститься крохмаль у таких харчових продуктах, як кетчуп, морозиво, майонез. Для цього в різні склянки внесіть по $\frac{1}{2}$ кофейної ложки продуктів, додайте по 4 чайних ложки води і ретельно перемішайте. До кожної з трьох утворених сумішей додайте по 1 краплині спиртового розчину йоду. Спостерігайте за змінами, що супроводжують експеримент. Які явища (фізичні або хімічні) відбулися?
20. Рудниковий газ (метан CH_4) із давніх часів призводив до аварій на вугільних шахтах і загибелі робітників. Чим можна пояснити наявність метану у вугільних шахтах? Які умови для цього необхідні? Що спричиняє вибух метану?

ЗАВДАННЯ В ТЕСТОВІЙ ФОРМІ

21. Класифікуйте хімічні та фізичні явища.

А	фізичні явища	1		5	
			штампування деталей		гниття яблука
Б	хімічні явища	2		6	
			іржавіння металічних виробів		пожовтіння листя
		3		7	
			утворення інею		утворення крохмального клейстеру
		4		8	
			розжарювання метала		вибавляння плям

22. Хімічні реакції відбуваються під час

А	 зміни забарвлення плоду	Е	 подрібнення речовин
Б	 змішування речовин	Ж	 світіння лампи
В	 виділення теплоти й світла	З	 смаження м'яса
Г	 плавлення металу	І	 утворення блискучої поверхні внаслідок полірування поверхні
Д	 утворення осаду	К	 бродіння тіста

23. Під час хімічного процесу не змінюється

А кількість атомів елементів

Б склад молекул

В кількість молекул даної речовини

24. Установіть відповідність між речовиною та її формулою.

<i>Речовина</i>	<i>Формула речовини</i>
А питна сода	1 N_2
Б залізо	2 NaCl
В кухонна сіль	3 Na_2CO_3
Г вода	4 H_2O
Д азот	5 Fe
	6 Cu
	7 NaHCO_3

25. Для одержання пухкішого тіста застосовують реакцію між

А содою та сіллю В содою та борошном

Б сіллю та водою Г содою та оцтом

26. Укажіть умови іржавіння заліза.

А вологість В пропускання електричного струму

Б освітлення Г наявність кисню

КОНТРОЛЬНА РОБОТА З ТЕМИ «ПОЧАТКОВІ ХІМІЧНІ ПОНЯТТЯ»

Варіант І

1. Укажіть спосіб розділення суміші сірки і заліза.

А дистиляція В фільтрування

Б дія магнітом Г випарювання

2. Укажіть низку фізичних тіл.

А скляна ваза, гумові рукавички, дерев'яна паличка

Б залізо, алюміній, водень

В Ферум, Алюміній, Гідроген

Г краплина розчину, лід, вода

3. Укажіть ряд елементів, серед яких є лише неметалічні елементи.

А Калій, Кальцій, Карбон, Аргентум

Б Карбон, Гідроген, Оксиген, Сульфур

В Сульфур, Фосфор, Хлор, Ферум

Г Аргентум, Цинк, Купрум, Хлор

4. Сума індексів у формулі сполуки, утвореної Фосфором, що виявляє вищу валентність, та Оксигеном, становить

А 5 В 7

Б 6 Г 3

5. Укажіть неправильні твердження щодо хімічної реакції.

А явище, під час якого змінюється склад речовини

Б явище, під час якого виділяється або поглинається теплота

В скисання молока — це хімічне явище

Г явище, під час якого змінюється агрегатний стан речовини

6. Розташуйте формули речовин у порядку збільшення валентності Хлору.

А CaCl_2 Б Cl_2O_7 В Cl_2O_3

7. Установіть відповідність між символом елемента і його відносною атомною масою.

<i>Символ елемента</i>	<i>Відносна атомна маса елемента</i>
A S	1 56
Б N	2 23
B Fe	3 32
Г Na	4 12
	5 14

8. Установіть відповідність між явищем та його ознакою.

<i>Явище</i>	<i>Ознака явища</i>
A танення льоду	1 зміна забарвлення
Б іржавіння заліза	2 зміна агрегатного стану
B процес бродіння	3 виділення газу
	4 випадання осаду

9. Складіть формулу речовини, що її використовують під час приготування їжі. Відомо, що до складу її молекули входить 1 атом Натрію, 1 атом Гідрогену, 1 атом Карбону і 3 атоми Оксигену. Відносна молекулярна маса даної речовини становить ____.
10. Масова частка (у відсотках) Карбону у глюкозі $C_6H_{12}O_6$ становить ____.

Варіант II

1. Укажіть спосіб розділення суміші води і цукру.
A відстоювання **B** фільтрування
Б дія магнітом **Г** випарювання
2. Укажіть низку хімічних явищ.
A розплавлення скла, горіння гуми, гниття деревини
Б іржавіння заліза, проходження струму алюмінієвим дротом, замерзання води
B пожовтіння листя, скисання молока, горіння вугілля
Г випадання осаду з розчину, танення льоду, утворення роси
3. Укажіть ряд елементів, серед яких є лише металічні елементи.
A Ca, Na, F, W **B** Si, K, Li, Fe
Б H, O, N, Cl **Г** Ba, Na, Ca, Li
4. Сума індексів у формулі сполуки, утвореної Сульфуром, що виявляє вищу валентність, та Оксигеном, становить
A 5 **Б** 4 **B** 7 **Г** 3
5. Укажіть правильні твердження щодо рівняння хімічної реакції.
A перелік формул речовин, що беруть участь й утворюються в результаті реакції
Б умовне зображення реакції за допомогою формул і коефіцієнтів
B кількість атомів елементів у правій та лівій частинах рівняння не завжди однакова
Г записуючи рівняння реакції, між правою і лівою частинами необхідно ставити знак рівності
6. Розташуйте формули речовин у порядку збільшення валентності елемента у сполуці з Йодом.
A FeI_3 **B** CaI_2 **B** Cl_4 **Г** NaI

7. Установіть відповідність між символом елемента і його відносною атомною масою.

<i>Символ елемента</i>	<i>Відносна атомна маса елемента</i>
А Al	1 56
Б Na	2 23
В Р	3 31
Г Fe	4 27
	5 14

8. Установіть відповідність між явищем та його ознакою.

<i>Явище</i>	<i>Ознака</i>
А розжарювання мідного дроту	1 зміна забарвлення
Б взаємодія натрію з кислотою	2 зміна агрегатного стану
В утворення інею	3 поява запаху
	4 виділення газу

9. Складіть формулу речовину, що її використовують під час вапнування стелі. Відомо, що до складу її молекули входить 1 атом Кальцію, 1 атом Карбону і 3 атоми Оксигену. Відносна молекулярна маса даної речовини становить ____.
10. Масова частка (у відсотках) Оксигену в етановій кислоті CH_3COOH становить ____.

Тема 2. КИСЕНЬ

ПОВІТРЯ, ЙОГО СКЛАД. ЗАСТОСУВАННЯ ПОВІТРЯ

- ❖ Повітря — це природна однорідна суміш газів, що утворює земну атмосферу.
- ❖ Основними компонентами повітря є азот (близько 78 % за об'ємом) і кисень (близько 21 % за об'ємом).

Таблиця 2

Склад повітря

Речовина	Формула	Уміст у повітрі, %	
		за об'ємом	за масою
Азот	N_2	78,084	75,50
Кисень	O_2	20,9476	23,15
Аргон	Ar	0,934	1,292
Вуглекислий газ	CO_2	0,0314	0,046
Неон	Ne	0,001818	0,0014
Метан	CH_4	0,0002	0,000084
Гелій	He	0,000524	0,000073
Криптон	Kr	0,000114	0,003
Водень	H_2	0,00005	0,00008
Ксенон	Xe	0,0000087	0,00004

- ❖ Без кисню, що входить до складу повітря, неможливе дихання.
- ❖ Рослини у процесі фотосинтезу поглинають із повітря вуглекислий газ і виділяють кисень.
- ❖ Повітря застосовують у промисловості (металургії, для добування газів-складників повітря тощо), як дихальний газ у апаратах автономного дихання.

ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Схарактеризуйте повітря як суміш.
2. Перелічіть основні складники повітря.
3. Назвіть галузі застосування повітря.
4. Зробіть постер (художньо оформлений плакат) з теми «Застосування повітря».
5. Чи однаковим є склад повітря в низині та горах? Чим це можна пояснити?
6. Для перебування людини під водою застосовують апарати, заповнені сумішшю для дихання. Найпоширенішим дихальним газом є повітря. Крім того, застосовують суміш кисню з одним або декількома інертними газами. Чим пояснити факт наповнення аквалангів не чистим киснем, а дихальною сумішшю?
7. Визначте, за яких обставин кисню використовується більше: за 10 хв перегляду телепередачі чи за 10 хв роботи мікрохвильової печі. До уваги: під час роботи телевізора впродовж 1 год утворюється 100 г CO_2 , а за 5 хв роботи мікрохвильової печі — 43 г.
8. Обчисліть, яка маса повітря використовується під час проїзду автомобілем 100 км шляху, якщо за 20 км у атмосферу викидається 5 кг вуглекислого газу?

ЗАВДАННЯ В ТЕСТОВІЙ ФОРМІ

9. Середня відносна молекулярна маса повітря становить
 А 32 Б 28 В 29 Г 31
10. Установіть відповідність між об'ємним складом і речовинами, що входять до складу повітря:
Об'ємний склад повітря Складники повітря
 А 78,09 % 1 сірка
 Б 20,95 % 2 азот
 В 0,93 % 3 кисень
 Г 0,03 % 4 неон
 5 вода
 6 аргон
 7 водень
 8 вуглекислий газ
11. Установіть відповідність між складниками повітря та їх застосуванням.
Складники повітря Застосування складників повітря
 А кисень 1 наповнення повітряних шарів та дирижаблів
 Б інертні гази 2 наповнення ламп

В азот
Г вуглекислий газ

3 синтез азотної кислоти
4 наповнення вогнегасників
5 у металургії
6 прискорення росту рослин
7 для дихання
8 як холодильний агент

ОКСИГЕН. КИСЕНЬ. ФІЗИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ КИСНЮ. ПОНЯТТЯ ПРО ОЗОН

- ❖ Кисень — неметалічний елемент VI групи головної підгрупи Періодичної системи хімічних елементів. Хімічний символ — O, відносна атомна маса — 16, стала валентність — 2.
- ❖ Кисень є найпоширенішим елементом на Землі — 47 % (за масою) земної кори. Він утворює прості речовини кисень O_2 і озон O_3 . На висоті 20 — 35 км існує так званий *озоновий шар*, що захищає поверхню планети від ультрафіолетового випромінювання. Загальна маса O_3 за нормального тиску становила б шар завтовшки від 1,7 до 4,0 мм.
- ❖ Кисень — проста речовина-неметал, молекула якої складається з двох атомів Оксигену O_2 . У вільному стані міститься в повітрі (21 % за об'ємом, 23 % за масою), у природних водах.
- ❖ Фізичні властивості кисню: за нормальних умов є безбарвним газом без смаку і запаху, малорозчинний у воді, трохи важчий за повітря (відносна густина кисню за повітрям становить 1,1). Температура кипіння — $-182,9^\circ\text{C}$, плавлення — $-218,7^\circ\text{C}$.
- ❖ Кисень входить до складу оксидів, неорганічних і органічних кислот і солей, представників інших класів органічних сполук.

ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Схарактеризуйте елемент Оксиген.
2. Яке місце у природі посідає Оксиген: а) в атмосфері; б) у гідросфері; в) у літосфері?
3. Укажіть пропущені слова.
Молекула кисню складається з ... [одного; двох; трьох] атомів [Оксигену; Гідрогену; Нітрогену]. Його відносна молекулярна маса дорівнює ... [16; 29; 32]. Уміст кисню в атмосфері Землі за об'ємом становить ... [23,12; 20,95; 78] відсотків.
4. Яку масу кисню можна добути на кисневому заводі з повітря масою 40 кг?
5. Схарактеризуйте фізичні властивості кисню.
6. Чи різняться фізичні властивості кисню й озону? Чим це можна пояснити?
7. Що таке *озоновий шар*. Яка його роль для життя?
8. Чи можна перелити кисень з однієї посудини в іншу?
9. Розмістіть літосферу, атмосферу і гідросферу в порядку збільшення концентрації у них Оксигену.

10. Зробіть модель молекули кисню. Чи можуть складики цієї молекули бути різного розміру чи забарвлення?
11. Які фізичні властивості кисню зумовлюють можливість життя у воді та ґрунті?
12. Проведіть дослідження щодо наявності у вашому будинку речовин і сумішей, що руйнують озоновий шар. Знайдіть їм замітники.
13. Як впливатиме на самопочуття людини збільшення концентрації: а) кисню; б) озону? Наведіть приклади з особистого життя.
14. Одну з повітряних кульок наповнили киснем, а другу — повітрям. Як довести наявність кисню і повітря в повітряних кульках?
15. Недостатня кількість кисню у воді призводить до задухи риби. На вашу думку, від чого залежить насиченість води киснем у поверхневих водоймах і чи однакова вона в різні пори року?
16. Укажіть пропущені слова.
Молекула озону складається з ... [одного; двох; трьох] атомів .. [Оксигену; Гідрогену; Нітрогену]. Цей газ утворюється під час ... [випадання дощу; електричних розрядів; процесу фотосинтезу]. Озоновий шар розташований у ... [тропосфері; стратосфері; мезосфері] і захищає живі організми від ... [високої температури; космічних променів; ультрафіолетового сонячного випромінювання].

ЗАВДАННЯ В ТЕСТОВІЙ ФОРМІ

17. Уміст Оксигену в земній корі (за масою) становить:
А 23,12 % Б 50 % В 88,8 % Г 47 %
18. Схарактеризуйте Оксиген.

	Ознака	1	2	3	4
А	хімічний знак	N	O	C	Os
Б	місцеположення в Періодичній системі	I група, 2 період	II група, 2 період	III група, 3 період	VI група, 2 період
В	валентність	I	III	II	VI
Г	відносна атомна маса	2	1	32	16
Д	розповсюдження в природі	I місце	II місце	III місце	IV місце

19. Маса (у грамах) кисню у 400 г повітря становить
А 26 г Б 84 г В 48 г Г 92 г
20. Укажіть фізичні властивості кисню.
А рідина
Б газ
В добре розчинний у воді
Г малорозчинний у воді
Д без смаку і запаху
Е без смаку, з характерним запахом

21. Альпіністи, підіймаючись у гори, користуються кисневими масками. Це пояснюється тим, що
 А розріджене повітря містить кисню менше від норми
 Б розріджене повітря містить кисню понад норму
 В кисень активізує роботу м'язів
 Г підвищений уміст кисню спричиняє кисневе отруєння
22. Температура переходу (в градусах Цельсія) кисню з одного агрегатного стану в інший становить
- Газ без кольору, 1 Рідина синього 2 Кристали синього
 смаку і запаху → кольору → кольору
- А –190 Б –183 В –219 Г –275 Д –205 Е –175

ЗАКОН ЗБЕРЕЖЕННЯ МАСИ РЕЧОВИНИ ПІД ЧАС ХІМІЧНИХ РЕАКЦІЙ. ХІМІЧНІ РІВНЯННЯ

- ❖ Хімічні реакції записують за допомогою схеми або рівняння.
- ❖ Речовини, що вступили у реакцію, називаються вихідними речовинами, або реагентами. Їх записують у лівій частині схеми або рівняння хімічної реакції.
- ❖ Речовини, що утворилися у результаті реакції, називаються продуктами реакції.
- ❖ Схема хімічної реакції — це умовне зображення реакції за допомогою хімічних формул, де не зазначено кількісні відношення вихідних речовин і продуктів реакції. У цьому випадку замість знака рівняння ставлять стрілку:

$$\text{NaOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$$
- ❖ Рівняння хімічної реакції — це умовне зображення реакції за допомогою хімічних формул і, за потреби, коефіцієнтів. У цьому випадку між вихідними речовинами і продуктами реакції ставлять знак рівності:

$$2\text{NaOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$$
- ❖ Коефіцієнти показують кількість молекул певної речовини, що вступила або утворилася в результаті реакції.
- ❖ Рівняння реакції записують згідно із законом збереження маси речовини.
- ❖ Закон збереження маси речовини (закон Ломоносова — Лавуазьє): загальна маса речовин, що вступили в хімічну реакцію, дорівнює загальній масі речовин, що утворилися внаслідок реакції.
- ❖ Згідно із законом кількість атомів елемента до і після реакції однакова. Для врівнювання атомів елементів розставляють коефіцієнти. Якщо перед формулою сполуки стоїть коефіцієнт, то кількість атомів елементів, що входять до складу молекули, помножують на нього. Наприклад, запис $2\text{K}_2\text{S}$, означає: 2 молекули K_2S , що містять 4 атоми Калію і 2 атоми Сульфуру.
- ❖ Якщо в рівнянні перед формулою коефіцієнта немає, то це означає, що в реакцію вступила одна молекула даної речовини.

ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Сформулюйте закон збереження маси речовини.
2. Чи впливатимуть зміни температури або тиску на масу реагентів і продуктів реакції?
3. Поясніть, чому маса речовин, що вступають у реакцію, дорівнюють масі речовин, що утворилися в результаті реакції.
4. Чи є відмінність між схемою і рівнянням хімічної реакції? Якщо є, то в чому вона полягає?
5. Згідно із яким законом записують хімічні рівняння?
6. Що показує схема реакції; рівняння реакції?
7. Укажіть пропущені слова.
... [Різниця мас; сума мас] речовин, що вступили в хімічну реакцію, ... [дорівнює; не дорівнює] ... [різниці мас; сумі мас] речовин, що утворилися в результаті реакції. Виходячи із закону збереження маси речовини, ... [можна; не можна] обчислити масу будь-якого з реагентів чи продуктів реакції, якщо відома маса ... [одного з них; всіх інших].
8. Закон збереження маси речовини — це частина загального закону збереження матерії. На вашу думку, чи завжди маса кінцевого продукту процесу, що відбувається у природі, дорівнює масі вихідних речовин? Поясніть на прикладі виготовлення якогось харчового продукту.
9. Закінчіть схеми хімічних реакцій. Обчисліть суму коефіцієнтів продуктів реакції:
 - а) $\text{Ca} + \text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{H}_2$;
 - б) $\text{Fe} + \text{O}_2 \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3$;
 - в) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$.
10. Закінчіть схеми хімічних реакцій. Обчисліть суму коефіцієнтів усіх складових реакцій:
 - а) $\text{H}_2 + \text{N}_2 \rightarrow \text{NH}_3$;
 - б) $\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightarrow \text{SO}_3$;
 - в) $\text{V}_2\text{O}_5 + \text{C} \rightarrow \text{CO}_2 + \text{V}$.
11. Перетворіть схеми хімічних реакцій на хімічні рівняння:
 - а) $\text{CuCl}_2 + \text{NaOH} \rightarrow \text{Cu(OH)}_2 + \text{NaCl}$;
 - б) $\text{H}_3\text{PO}_4 + \text{Mg} \rightarrow \text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2 + \text{H}_2$;
 - в) $\text{CaO} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3$.
12. Закінчіть схеми хімічних реакцій:
 - а) $\text{Ca} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2 + \text{H}_2$;
 - б) $\text{Al} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{H}_2$;
 - в) $\text{BaO} + \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2 + \text{H}_2\text{O}$.
13. Перетворіть схеми хімічних реакцій на хімічні рівняння:
 - а) $\text{Na}_2\text{O} + \dots \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$;
 - б) $\text{Cu} + \dots \rightarrow \text{CuO}$;
 - в) $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \dots \rightarrow \text{Fe} + \text{H}_2\text{O}$.
14. У реакцію вступили одна молекула глюкози $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ і шість молекул кисню. Утворилися вуглекислий газ CO_2 і вода H_2O . Запишіть рівнян-

- ня хімічної реакції. Скільки атомів Оксигену міститимуть продукти реакції?
15. Складіть рівняння реакцій кисню з речовинами: а) Р; б) Cu(II); в) К, якщо в результаті реакції утворюються бінарні сполуки.
 16. Складіть рівняння реакцій речовин з воднем H_2 , якщо в результаті реакції утворюються вода і чистий метал: а) Al_2O_3 ; б) FeO; в) Li_2O .
 17. Складіть задачу на обчислення маси однієї з двох вихідних речовин, якщо відома маса одного з продуктів реакції.
 18. Складіть схему хімічної реакції, що відбувається між водою і натрієм, у результаті якої виділяється водень і утворюється натрій гідроксид NaOH.
 19. Неповне згоряння (взаємодія з киснем) вугілля можливе, якщо несвоєчасно закрити заслінку в димоході. При цьому утворюється чадний газ CO. Вдихання цього газу спричиняє запаморочення, а у крайньому випадку навіть смерть. Запишіть рівняння реакції, що відбувається під час утворення чадного газу.
 20. Горіння палива буває повним (утворюється вуглекислий газ) і неповним (утворюється чадний газ). При згорянні вугілля коефіцієнти реагентів у рівнянні реакції співвідносяться, як 2 : 1. Напишіть це рівняння. Яке горіння відбулося і який газ утворився?

ЗАВДАННЯ В ТЕСТОВІЙ ФОРМІ

21. У реакцію вступили мідь масою 3,2 г і кисень масою 0,8 г. Утворився купрум(II) оксид масою (у грамах):
А 2,4 г Б 4 г В 2,8 г Г 3,2 г
22. Хімічне рівняння відображає
А масу речовин, що вступили в реакцію
Б склад реагентів реакції
В масу речовин, що утворилися в результаті реакції
Г зміну забарвлення речовин
Д кількісне відношення речовин у реакції
23. Класифікуйте схеми і рівняння хімічної реакції:
А схема реакції 1 $BaCl_2 + H_2SO_4 = 2HCl + BaSO_4$
Б рівняння реакції 2 $Na + HCl \rightarrow NaCl + H_2$
 3 $Ca + H_3PO_4 \rightarrow Ca_3(PO_4)_2 + H_2$
 4 $2Na + 2HCl = 2NaCl + H_2$
 5 $NiO + C \rightarrow Ni + CO$
24. Під час складання хімічних рівнянь
А відбувається перегрупування атомів
Б кількість атомів елементів позначають за допомогою коефіцієнтів
В сума атомів кожного елемента до реакції має дорівнювати сумі атомів цих елементів після реакції
Г у лівій частині рівняння записують формули продуктів, а в правій — формули реагентів

25. Кількість атомів Алюмінію, що вступили у реакцію, яка описується схемою $\text{Al} + \text{O}_2 \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3$, дорівнює

А 1 Б 2 В 3 Г 4 Д 6

26. Рівняння, на відміну від схеми хімічної реакції, показує

А кількість речовин, що беруть участь у реакції

Б кількість молекул вихідних речовин і продуктів реакції

В продукти та вихідні речовини реакції

Г колір речовин, що вступили у реакцію

27. Розставте коефіцієнти в схемах хімічних реакцій. Установіть відповідність між схемою реакції і сумою всіх коефіцієнтів у рівнянні реакції.

<i>Схема реакції</i>	<i>Сума всіх коефіцієнтів у реакції</i>
А $\text{Ti} + \text{N}_2 \rightarrow \text{TiN}$	1 5
Б $\text{Na} + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2$	2 7
В $\text{Ca} + \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + \text{H}_2\text{O}$	3 9
	4 6
	5 8

28. Розставте коефіцієнти в схемах реакцій. Установіть відповідність між схемою реакції і сумою коефіцієнтів перед продуктами реакції.

<i>Схема реакції</i>	<i>Сума коефіцієнтів</i>
А $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$	1 2
Б $\text{Al} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{H}_2$	2 4
В $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{FeCl}_3 + \text{H}_2\text{O}$	3 5
	4 3
	5 6

29. Напишіть рівняння реакції за їхніми схемами. Установіть відповідність між рівняннями реакції і сумою коефіцієнтів у лівій частині рівняння.

<i>Реагуючі речовини</i>	<i>Сума коефіцієнтів</i>
А $\text{Al} + \text{Cl}_2 \rightarrow$	1 5
Б $\text{MgO} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$	2 2
В $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{HNO}_3 \rightarrow$	3 6
	4 4
	5 3

РОЗРАХУНКОВІ ЗАДАЧІ

30. Обчисліть масу продукту реакції, якщо в кисні масою 0,96 г згорів магній масою 1,44 г.

31. Обчисліть масу цукру, необхідного для приготування варення з полуниці масою 2 кг, якщо співвідношення цукру і ягід становить 1 : 1. Яка маса варення має утворитися?

32. Яка маса водню вступила в реакцію з азотом масою 84 г, якщо утворився амоніак масою 102 г?

33. Під час взаємодії натрій гідроксиду масою 4 г і сульфатної кислоти масою 3,65 г утворилися натрій сульфат масою 5,85 г і вода. Яка маса (у грамах) води утворилася?

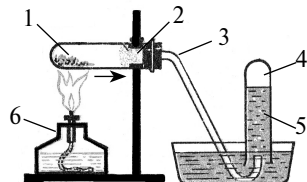
34. Під час розкладу кальцій карбонату масою 20 г виділився карбон(IV) оксид масою 8,8 г. Яка маса (у грамах) кальцій оксиду утворилася?
35. Як розпушувач застосовують «харчовий амоній» — амоній карбонат, який під час нагрівання розкладається на амоніак, вуглекислий газ і воду: $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$. Яка маса розпушувача вступила в реакцію, якщо виділилося амоніаку NH_3 — 34 г, води H_2O — 18 г і вуглекислого газу CO_2 — 44 г?

ДОБУВАННЯ КИСНЮ В ЛАБОРАТОРІЇ ТА ПРОМИСЛОВОСТІ

- ❖ Існують лабораторні й промислові способи добування речовин, зокрема кисню. Ці способи різняться за кількістю добутих речовин та їхньою вартістю.
- ❖ У лабораторії кисень добувають шляхом розкладу оксигеновмісних сполук, а в промисловості — зрідженням та наступною перегонкою повітря.
- ❖ Реакції розкладу — це реакції, у результаті яких з однієї речовини утворюються дві або кілька нових речовин. Наприклад, $2\text{H}_2\text{O} = 2\text{H}_2 + \text{O}_2$.
- ❖ Каталізатор — це речовина, що прискорює хімічну реакцію, але не входить до складу її продуктів.

ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. У чому полягає відмінність між лабораторним і промисловим методами добування речовини?
2. Назвіть головні ознаки, за якими різняться лабораторні й промислові способи добування кисню.
3. Укажіть пропущені слова.
Кисень добувають у промисловості й лабораторії. Основою промислового способу добування кисню є ... [скраплення; відновлення; окиснення] повітря. Лабораторний спосіб ґрунтується на реакціях ... [сполучення; розкладу; окиснення; відновлення]. Сировиною для добування кисню в лабораторії є ... [крейда; вода; деревина; вуглекислий газ; гідроген пероксид]. Доказом наявності кисню в посуді є ... [почервоніння мокрого паперу; спалахування жаринки; гаснення жаринки].
4. Що таке каталізатор? Який каталізатор застосовують під час добування кисню з гідроген пероксиду?
5. Як довести наявність кисню в посудині?
6. Одним зі способів добування кисню в лабораторії є нагрівання калій перманганату. Назвіть позначки на мал. 1, що ілюструє цей спосіб добування кисню.



Мал. 1

7. Чи можливе добування кисню в домашніх умовах? Відповідь обґрунтуйте.
8. Наведіть приклади реакцій розкладу в природі. Чи завжди вони пов'язані з добуванням простих речовин?
9. Після відкриття пляшки з гідроген пероксидом, що зберігалася в домашній аптечці в кухні, було чути шипіння. Про що це свідчить? З яких причин це сталося? Чи придатний цей медичний засіб для використання?

ЗАВДАННЯ В ТЕСТОВІЙ ФОРМІ

10. У лабораторії кисень добувають з
А H_2O_2 Б CuO В FeO Г CO_2
11. Реакція розкладу — це реакція
А між двома речовинами, в результаті якої утворюється одна складніша
Б між двома речовинами, в результаті якої утворюються дві нові
В у результаті якої з однієї речовини утворюються декілька нових
Г у результаті якої з однієї речовини утворюються дві нові
12. Каталізатор — це
А апарат, за допомогою якого добувають газ
Б речовина, що прискорює реакцію
В речовина, що прискорює реакцію, але не входить до складу її продуктів
Г речовина, що сповільнює реакцію, але не входить до складу її продуктів
13. Унаслідок розкладу води масою 54 г виділився водень масою 6 г. Маса (у грамах) кисню, що утворився, становить
А 60 Б 48 В 9 Г 32

ХІМІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ КИСНЮ. ПОНЯТТЯ ПРО ОКСИДИ

- ❖ Кисень вступає в реакцію з металами, неметалами, складними речовинами. Кисень підтримує горіння й дихання.
- ❖ Реакції кисню з простими речовинами належать до реакцій сполучення.
- ❖ Реакції сполучення — це такі реакції, в результаті яких з двох або кількох речовин утворюється одна нова речовина. Наприклад, $\text{C} + \text{O}_2 = \text{CO}_2$.
- ❖ Реакція речовини з киснем називається окисненням. У результаті цієї взаємодії утворюються оксиди.
- ❖ Оксиди — це складні речовини, що утворені двома елементами, одним з яких обов'язково є Оксиген (крім Флуора; тоді це флуорид Оксигену), який виявляє валентність II.
- ❖ Загальна формула оксиду R_xO_y .
- ❖ Якщо валентність елемента, що утворює оксид, дорівнює 2, то індекси у формулі не ставлять.
- ❖ Окиснення буває швидким — горіння і повільним.
- ❖ Горіння — це хімічна реакція, під час якої відбувається окиснення речовини з виділенням теплоти і світла. Горіння може бути повним і неповним. Повне окиснення супроводжується повним вивільненням енергії палива й утворенням продуктів повного згорання (у випадку карбоновмісних

сполук це вуглекислий газ CO_2). У разі неповного окиснення в продуктах реакції містяться сполуки, які ще можуть окиснюватися (у випадку карбонівмісних сполук — це сажа C і чадний газ CO).

- ❖ Фізичні й хімічні властивості оксидів різноманітні; вони залежать від елемента, що входить до їх складу. Найважливішим оксидом на Землі є вода.

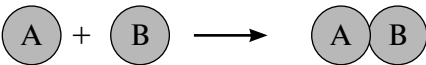
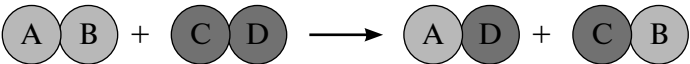
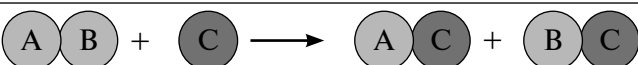
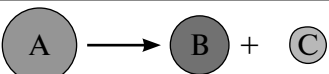
ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Наведіть означення реакції сполучення та їхні приклади.
2. Наведіть означення оксидів.
3. Наведіть означення процесу *окиснення*.
4. Укажіть пропущені слова.
Оксиди — це ... [прості; складні] речовини. Вони складаються з атомів ... [одного елемента; двох елементів; декількох елементів]. Обов'язковим елементом в оксиді є ... [Гідроген; Оксиген; Нітроген; кисень]. Оксиди утворюються під час взаємодії простої речовини з ... [водою; воднем; Оксигеном; киснем]. Під час взаємодії водню з киснем у результаті реакції ... [розкладу; сполучення] утворюється оксид Гідрогену.
5. Назвіть речовини: Fe_2O_3 ; FeO ; CuO ; SO_2 ; Cu_2O ; N_2O_5 ; Cl_2O_7 .
6. Складіть формули оксидів: хром(II) оксид; сульфур(VI) оксид; барій оксид; фосфор(V) оксид; натрій оксид.
7. Поясніть поняття *повне окиснення*. У якому випадку окиснення буде неповним?
8. Чи належать реакції складних речовин із киснем до відомих вам типів реакцій?
9. Назвіть прості речовини, що вступили в реакцію з киснем, якщо утворилися сполуки, формули яких: Fe_2O_3 ; Al_2O_3 ; ZnO ; SiO_2 .
10. Наведіть приклади реакцій сполучення, що трапляються у природі. Чи вважатимуться реакціями сполучення процеси, під час яких з трьох речовин утворюється дві?
11. Користуючись Періодичною системою хімічних елементів Д. І. Менделєєва, запишіть реакції сполучення між: а) натрієм і хлором; б) кальцієм і сіркою; в) алюмінієм і азотом; г) азотом і воднем.
12. Наведіть приклади кількох природних оксидів. Яка їхня роль у природі? Чи застосовують їх у промисловості? Якщо так, то яким чином?
13. До складу бензину, який є сумішшю, входять сполуки, що містять Карбон, Гідроген, Оксиген, Сульфур, Плюмбум тощо. Передбачте, які оксиди утворюються під час згоряння цього палива.
14. Якщо під час взаємодії речовини з киснем утворюються оксиди, то які бінарні сполуки утворюються внаслідок взаємодії простих речовин з: а) сіркою; б) хлором; в) азотом; г) вуглецем?
15. Чи завжди згоряння простих речовин є повним? Чи можливе їх неповне згоряння? Наведіть приклади.
16. Унаслідок окиснення цукру утворилися оксиди CO_2 і H_2O . Які елементи можуть бути складниками вихідної речовини?

17. На металургійних комбінатах чавун добувають з піриту — ферум(II) сульфід, випалюючи його киснем. Які оксиди при цьому утворюються? Який вплив на довкілля вони чинять?
18. Газ ацетилен C_2H_2 використовують для зварювання металевих деталей. У зварювальників завжди є два балони: один наповнений ацетиленом, а другий — киснем. Для чого потрібний балон з киснем? Чи можливе горіння ацетилену без нього? Напишіть рівняння взаємодії C_2H_2 з киснем, якщо в результаті реакції утворюються вуглекислий газ і вода.
19. Закінчіть схеми хімічних реакцій:
- $P + O_2 \rightarrow$
 - $Ba + O_2 \rightarrow$
 - $C + O_2 \rightarrow$
 - $Na + O_2 \rightarrow$
20. Перетворіть схеми хімічних реакцій на рівняння, якщо під час окиснення указаних сполук утворюються оксид елемента і вода:
- $C_3H_8 + O_2 \rightarrow CO_2 + \dots$
 - $SiH_4 + O_2 \rightarrow SiO_2 + \dots$
 - $C_2H_6 + O_2 \rightarrow CO_2 + \dots$









ЗАВДАННЯ В ТЕСТОВІЙ ФОРМІ

21. Реакція сполучення — це реакція

А	 <p>між двома речовинами, в результаті якої утворюється одна</p>
Б	 <p>між двома складними речовинами, в результаті якої утворюються дві нові</p>
В	 <p>між складною й простою речовинами, в результаті якої утворюються дві нові</p>
Г	 <p>в результаті якої з однієї речовини утворюються дві нові</p>

22. Під час взаємодії кисню із залізом утворюється
- ферум(II) оксид
 - ферум(III) оксид
 - ферум(II, III) оксид
23. Під час взаємодії кисню масою 9,6 г з міддю масою 38,4 г утворюється
- Купрум(II) оксид масою 48 г
 - Купрум(I) оксид 28,8 г
 - Купрум(II) оксид 28,8 г
 - Купрум(I) оксид 48 г

24. До процесу окиснення не належать

А	 танення льоду	Д	 потемніння яблука на зрізі
Б	 гниття листя	Е	 горіння сірника
В	 достигання фруктів	Ж	 утворення калюж
Г	 іржавіння металу	З	 блискавка

25. Оксид Нітрогену, в якому масова частка Оксигену становить 53,3 %, це

- А нітроген(II) оксид В нітроген(III) оксид
Б нітроген(I) оксид Г нітроген(IV) оксид

26. Сполука, в якій масова частка Оксигену є найбільшою, це

- А купрум(II) оксид В ферум(III) оксид
Б магній оксид Г сульфур(IV) оксид

27. Серед наведених сполук оксидом є

- А Cr Б $ZnSO_4$ В H_2O Г $MgCl_2$

28. Оберіть правильні відповіді.

А під час горіння простої речовини утворюється лише одна складна сполука

Б під час горіння простої речовини утворюються дві складні сполуки
 В під час горіння складної утворюються лише дві сполуки
 Г під час горіння складної сполуки утворюються декілька складних сполук

29. Горіння глюкози на повітрі відрізняється від повного її окиснення в організмі людини

- А швидкістю процесу
 Б продуктами реакції
 В наявністю ферментів-каталізаторів
 Г виділенням світла

30. Серед наведених схем реакціями сполучення є

- А $\text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_3$
 Б $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{CuO} \rightarrow \text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
 В $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Ca} \rightarrow \text{CaSO}_4 + \text{H}_2$
 Г $\text{P} + \text{O}_2 \rightarrow \text{P}_2\text{O}_5$

31. Установіть відповідність між хімічною формулою й назвою сполуки.

- | <i>Хімічна формула</i> | <i>Назва сполуки</i> |
|---------------------------|----------------------|
| А Cr_2O_3 | 1 нітроген(II) оксид |
| Б ZnO | 2 хром(II) оксид |
| В Mn_2O_7 | 3 нітроген(IV) оксид |
| Г NO_2 | 4 цинк оксид |
| | 5 манган(VII) оксид |
| | 6 манган(II) оксид |
| | 7 хром(III) оксид |
| | 8 цинк(II) оксид |

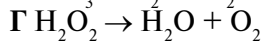
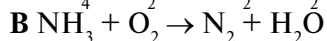
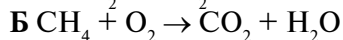
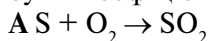
32. Установіть відповідність між лівою і правою частинами схеми рівняння.

- | <i>Ліва частина схеми рівняння</i> | <i>Права частина схеми рівняння</i> |
|---|-------------------------------------|
| А $\text{Cu} + \text{O}_2 \rightarrow$ | 1 Cu_2O |
| Б $\text{S} + \text{O}_2 \rightarrow$ | 2 SO_3 |
| В $\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow$ | 3 H_2O_2 |
| | 4 SO_2 |
| | 5 H_2O |
| | 6 CuO |
| | 7 MgO |

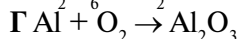
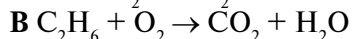
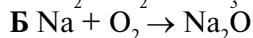
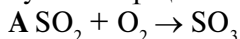
33. Установіть відповідність між вихідними сполуками і продуктами реакції.

- | <i>Вихідні сполуки</i> | <i>Продукти реакції</i> |
|---|--|
| А $\text{CH}_4 + \text{O}_2 \rightarrow$ | 1 $\text{C} + 2\text{H}_2\text{O}$ |
| Б $2\text{H}_2\text{S} + 3\text{O}_2 \rightarrow$ | 2 $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ |
| В $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2 \rightarrow$ | 3 $2\text{CO} + 4\text{H}_2\text{O}$ |
| | 4 $2\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ |
| | 5 $2\text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$ |
| | 6 $6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$ |
| | 7 $\text{SO}_2 + \text{O}_2$ |

34. Закінчіть схеми хімічних реакцій, розташуйте їх у порядку збільшення суми коефіцієнтів.



35. Закінчіть схеми хімічних реакцій, розташуйте їх у порядку зменшення суми коефіцієнтів перед реагентами.



РОЗРАХУНКОВІ ЗАДАЧІ

36. У результаті взаємодії кисню масою 16 г із фосфором утворився фосфор(V) оксид масою 28,4 г. Яка маса фосфору вступила в реакцію?
37. Під час взаємодії міді масою 32 г з киснем утворився купрум(II) оксид масою 40 г. Яка маса кисню вступила в реакцію?

ГОРІННЯ, ПОВІЛЬНЕ ОКИСНЕННЯ, ДИХАННЯ. ПРАВИЛА ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ. МАРКУВАННЯ НЕБЕЗПЕЧНИХ РЕЧОВИН

- ❖ Горіння — це хімічна реакція, під час якої відбувається окиснення речовини з виділенням теплоти і світла.
- ❖ Умови виникнення горіння: нагрівання речовини до температури займання і доступ кисню. Якщо хоча б одну з умов вилучити, то горіння припиниться.
- ❖ Для гасіння пожеж застосовують коври, пісок, вогнегасники. Вогнегасники бувають пінними, порошковими, газовими, водними.
- ❖ Пінні вогнегасники застосовують для гасіння майже всіх твердих речовин, а також горючих і деяких легкозаймистих рідин на площі, що не перевищує 1 м². Гасити піною електричні установки та електромережі, що перебувають під напругою, не можна, оскільки вони є провідником електричного струму.
- ❖ Порошковими вогнегасниками гасять пожежі майже всіх класів, у тому числі й електрообладнання. Вони не призначені для гасіння загорянь лужних і лужноземельних металів та інших матеріалів, горіння яких може відбуватися без доступу повітря.
- ❖ Газові вогнегасники призначені для гасіння невеликих осередків горіння речовин, матеріалів й електроустановок, за винятком речовин, горіння яких відбувається без доступу кисню повітря. Як вогнегасний засіб переважно використовують вуглекислий газ.
- ❖ Водний вогнегасник призначений для гасіння твердих горючих речовин.

Із застосуванням спеціальних добавок до води може слугувати для гасіння рідких горючих речовин, за винятком речовин, що реагують з водою з виділенням теплоти і горючих газів.

- ❖ Повільне окиснення — взаємодія речовини з киснем, під час якого не відбувається виділення світла, але завжди виділяється теплота. Прикладами є гниття і дихання.
- ❖ Гниття — це процес розкладу речовин під дією умов навколишнього середовища і мікроорганізмів.
- ❖ Дихання — це фізіологічний процес. Під час дихання відбуваються біохімічні реакції у клітинах організмів, у результаті яких речовини, що входять до складу їжі, окиснюються киснем до вуглекислого газу, води та інших сполук.
- ❖ Небезпечні речовини і суміші мають відповідне маркування — позначення у вигляді малюнків, літер та цифр (табл. 3).

Таблиця 3

Маркування небезпечних речовин

Тип небезпечних речовин		Знак маркування	Значення
Горючі	Вибухові		Хімічні реакції з ними відбуваються з виділенням газів за таких температур і тиску і з такою швидкістю, що це пошкоджує навколишні предмети
	Займисті		Займисті на повітрі гази (при 20 °C). Займисті рідини (температура займання не перевищує 93 °C). Тверді речовини, які можуть легко зайнятися, стати причиною горіння або підтримування горіння в результаті тертя
Токсичні	Отруйні, що призводять до смерті		Спричиняють смерть внаслідок ковтання, вдихання або вбирання крізь шкіру
	Менш токсичні		Завдають шкоди здоров'ю, але не спричиняють миттєвої смерті
	Небезпечні		Становлять ризик для здоров'я середнього ступеня тяжкості як результат вдихання, проковтування, або контакту зі шкірою

Тип небезпечних речовин		Знак маркування	Значення
Небезпечні для навколишнього середовища			Чинять гостру або довгострокову негативну дію на живі організми
Інфекційні			Містять патогенні організми, які можуть спричиняти захворювання людей або тварин
Радіоактивні			Містять радіонукліди. Небезпеку становлять альфа-, бета- або гамма-випромінювання
Їдкі та подразнювальні			Спричиняють корозію металів, роз'їдання або подразнення шкіри, очей

ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Наведіть означення процесу: а) горіння; б) повільного окиснення; в) дихання. Наведіть приклади.
2. За якими основними ознаками відрізняють повільне окиснення від горіння?
3. Яких з реакцій, що відбуваються за умови наявності кисню, у природі більше?
4. Напишіть рівняння горіння цукру $C_{12}H_{22}O_{11}$.
5. Укажіть пропущені слова.
Процес горіння відбувається за наявності ... (кисню; води; теплоти). Його продуктами є оксиди. Під час перебігу цього процесу ... (обов'язково; необов'язково) виділяється ... (світло і теплота; теплота; світло). Гниття — це процес ... (життєдіяльності організмів; горіння), що супроводжується виділенням ... (світла і теплоти; теплоти; світла). Умовами гниття є наявність ... (кисню; вологи; світла, мікроорганізмів).
6. Яка роль процесу окиснення в природі?
7. Назвіть умови виникнення і припинення горіння.
8. Які типи вогнегасників ви знаєте? Чим вони різняться між собою?
9. Які види маркування вам відомі?
10. Яких правил безпеки необхідно дотримувати, працюючи з відкритим вогнем?
11. Які дії можуть призвести до пожежі?

12. Знайдіть інформацію про горіння речовин у інших газах, крім кисню. Чи зберігаються при цьому умови виникнення й ознаки горіння?
13. Чи можливо повільне окиснення перетворити на горіння? Якщо так, то яким чином?
14. Який газ є окисником у процесі обміну речовин в організмі? Чи прискориться цей процес, якщо збільшити кількість цього газу в повітрі?
15. Складіть план дій у разі виникнення пожежі під час користування електроприладами.
16. Яке маркування має бути на пляшці з: а) ацетоном; б) рідиною для зняття лаку?
17. Поясніть, чому можливе займання копиці сіна сонячним ранком.

ЗАВДАННЯ В ТЕСТОВІЙ ФОРМІ

18. Відмінність горіння від повільного окиснення полягає у

А виділенні теплоти	В появі світла
Б меншій швидкості реакції	Г наявності кисню
19. У процесі окиснення заліза масою 11,2 г киснем повітря утворився ферум(III) оксид масою 16 г. Яка маса (у грамах) повітря містить необхідний кисень?

А 29,86	Б 69,6	В 20,86	Г 32
---------	--------	---------	------
20. Які з вогнебезпечних речовини можна не позначати як небезпечні?

А вибухові речовини	В легкозаймисті речовини
Б дуже горючі речовини	Г окисники
21. Установіть відповідність між видом вогнегасника і речовинами, що їх можна ними погасити.



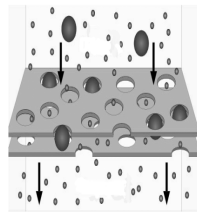

<i>Вид вогнегасника</i>	<i>Речовини</i>
А пінний	1 рідкі горючі речовини й електроустаткування під напругою
Б порошкові	2 усі тверді й вогнебезпечні речовини та деякі легкозаймисті
В водні	3 універсальний за галуззю застосування
Г вуглекислотні	4 електроустаткування під напругою
	5 тверді й деякі рідкі горючі речовини
	6 тільки тверді горючі речовини
22. Установіть відповідність між терміном і його означенням.

<i>Термін</i>	<i>Означення</i>
А горіння	1 процес взаємодії речовини з окисником з невеликою швидкістю виділення теплоти й без виділення світла
Б повільне окиснення	2 складний фізико-хімічний процес, що супроводжується виділенням теплоти і світла
В дихання	3 хімічні процеси, що відбуваються в організмі
	4 фізіологічний процес, що забезпечує обмін речовин у живому організмі внаслідок взаємодії їх з киснем і виведенні в навколишнє середовище деякої частини продуктів обміну



23. Установіть відповідність між процесом, умовами його виникнення й припинення.

<i>Процес</i>	<i>Умови</i>
А виникнення горіння	1 наявність вологи
Б припинення горіння	2 наявність кисню
	3 температура займання
	4 зниження температури
	5 припинення доступу кисню
	6 наявність речовини

24. Установіть відповідність між процесом і його прикладом.

<i>Процес</i>	<i>Приклад</i>
А горіння	1 
Б повільне окиснення	2 
В дихання	3 
	4 

25. Установіть відповідність між знаком маркування та його значенням.

<i>Знак маркування</i>	<i>Його значення</i>
А 	1 шкідливі, подразнювальні речовини
Б 	2 небезпечні речовини

В



3 отруйні речовини

Г



4 горючі речовини

Д



5 радіоактивні речовини

Е



6 вибухонебезпечні речовини

7 обережне поводження з водою

ЗАСТОСУВАННЯ ТА БІОЛОГІЧНА РОЛЬ КИСНЮ. КРУГООБІГ ОКСИГЕНУ В ПРИРОДІ. ПРОБЛЕМА ЧИСТОГО ПОВІТРЯ

- ❖ Кисень застосовують у багатьох галузях господарства (схема 1).

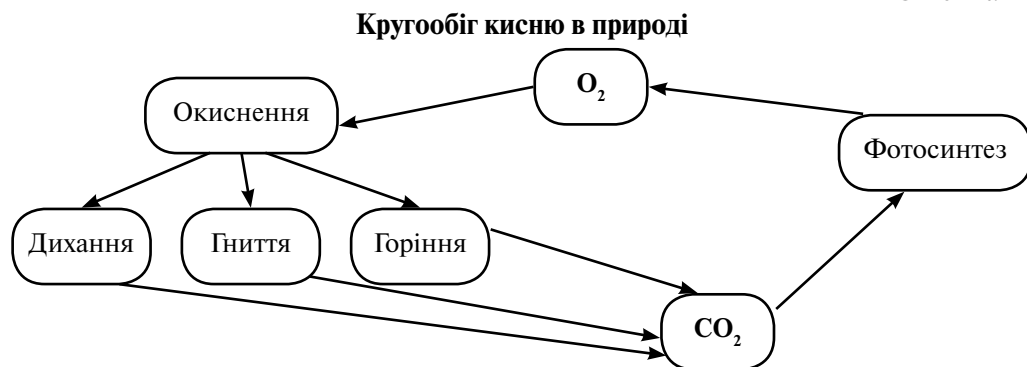
Схема 1



- ❖ Усі організми, крім анаеробних бактерій, дихають. Без кисню цей процес неможливий. Максимальний час, упродовж якого людина без спеціальних тренувань може не дихати, в середньому становить 40 — 60 с.
- ❖ Говорячи про кругообіг речовин, мають на думці процес, що завершується поверненням до вихідного стану й первісної форми, зокрема перехід елементів з однієї сполуки в іншу.

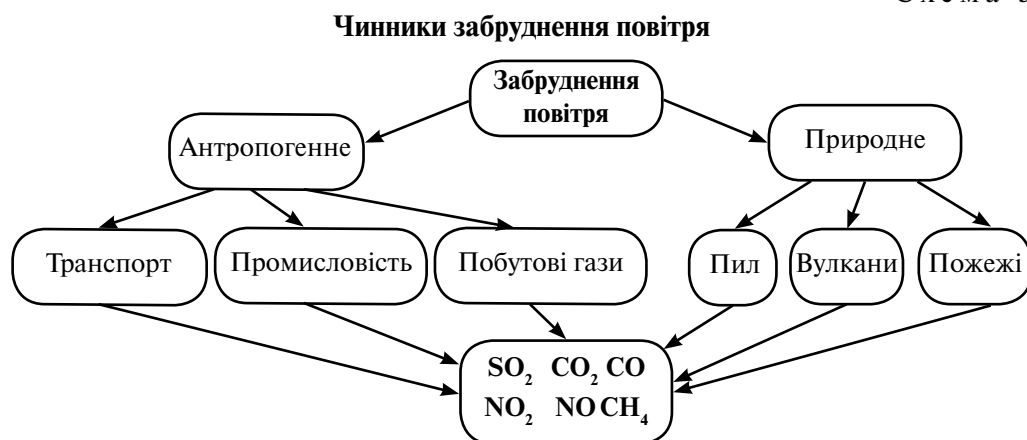
- ❖ Окисген входить до складу багатьох складних речовин (оксидів, кислот, солей тощо) і двох простих (кисню та озону). Утворення (або синтез) складних оксигеновмісних сполук під час взаємодії кисню з іншими речовинами (окиснення) і повернення його в природу внаслідок процесу фотосинтезу називається кругообігом Оксигену (схема 2).

Схема 2



- ❖ Забруднення повітря — привнесення в нього нових, нехарактерних для нього, фізичних складників, хімічних речовин, спор рослин і грибів, мікроорганізмів та продуктів їхньої життєдіяльності або змінювання їх природної концентрації.
- ❖ Хімічними забруднювачами повітря є: карбон(IV) оксид, оксиди Нітрогену, сульфур(IV) оксид, вуглеводні, альдегіди, йони важких металічних елементів (Pb, Cu, Zn, Cd, Cr), амоніак, радіоактивні ізотопи.
- ❖ Забруднення повітря зумовлене: природними чинниками — виверженням вулканів, лісовими пожежами, пиловими бурями; антропогенною діяльністю — робота промислових підприємств і транспорту, видобуток мінералів і порід (схема 3).

Схема 3



- ❖ Проблему охорони повітря можна розв'язати лише в міжнародній співпраці.

ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Назвіть галузі застосування кисню.
2. Укажіть пропущені слова.
Біологічна роль кисню полягає в тому, що він ... (бере участь у диханні; підтримує горіння; виводить вуглекислий газ із клітин). Під час дихання речовини в клітинах організму, ... (багаті; бідні) на хімічну енергію, ... (відновлюються; окиснюються) до кінцевих продуктів, що ... (багаті; бідні) на енергію. У цьому процесі використовується ... (атомарний; молекулярний) ... (кисень; водень). За допомогою кисню відбуваються процеси ... (окиснення; відновлення).
3. Чи впливає зміна кількості кисню на життєдіяльність тварин і рослин? Якщо так, то яким чином?
4. На який процес впливає збільшення кількості вуглекислого газу в повітрі теплиць? Поясніть, яким чином.
5. Яка роль фотосинтезу в кругообігу кисню?
6. Назвіть основні стадії кругообігу Оксигену в природі.
7. Яким чином діяльність людини впливає на зміну в кругообігу Оксигену?
8. За якими ознаками відрізняють кисень від озону?
9. Яке повітря вважається забрудненим?
10. Укажіть пропущені слова.
У неживій і живій природі відбуваються ... (фізичні; хімічні; біологічні) реакції. При цьому ... (атоми; молекули; речовини) переміщуються. Внаслідок таких змін відбувається ... (заміщення; приєднання; обмін) речовин і енергії між усіма оболонками Землі. Кругообіг ... (речовин; хімічних елементів; молекул) є причиною постійного перебігу хімічних реакцій. Кругообіг — це процес ... (перетворення і переміщення; перетворення; переміщення) хімічних елементів і речовин, що повторюється.
11. Виготовте плакат з теми «Використання кисню».
12. Як зміниться процес обміну речовин під час перебування людини в приміщенні: а) з підвищеним умістом кисню; б) зі зниженим умістом кисню? На вашу думку, чи пов'язана чимала кількість старожилів у гірських місцевостях із кількістю кисню в повітрі?
13. Складіть схему кругообігу Оксигену на прикладі замкненого житлового приміщення. Як змінюватиметься вміст Оксигену в ньому зі збільшенням кількості: а) тваринних організмів; б) рослинних організмів?
14. На прикладі власної оселі складіть план заходів з очищення повітря.
15. Буваючи на природі після довгого перебування в місті, людина відчуває головний біль, слабкість тощо. На вашу думку, чим зумовлений такий стан?

ЗАВДАННЯ В ТЕСТОВІЙ ФОРМІ

16. Яка маса (у кілограмах) повітря необхідна для добування кисню, щоб заповнити балон, що вміщує газ масою 2,1 кг?
А 3 Б 21 В 10 Г 9,1

17. Кисень не застосовують
 А для окиснення палива
 Б як харчову добавку — пакувальний газ
 В відновлення металів
 Г збагачення води в рибництві
18. Біологічна роль кисню полягає в тому, що він
 А підтримує горіння
 Б важчий за повітря
 В підтримує дихання
 Г розчиняється у воді
19. Складниками викидів металургійного комбінату у повітря можуть бути
 А вибухові речовини В легкозаймисті речовини
 Б дуже горючі речовини Г окисники
20. Укажіть забруднювачі повітря.
 А вуглекислий газ В пил
 Б оксиди Нітрогену Г азот
21. Установіть відповідність між речовиною і показниками, що характеризують її.
- | <i>Речовина</i> | <i>Показник</i> |
|-------------------|--|
| А кисень | 1 важчий повітря в 1,1 раза |
| Б вуглекислий газ | 2 становить 78 % складу повітря |
| | 3 є окисником у процесі обміну речовин |
| | 4 є продуктом окиснення речовин у процесі обміну речовин |
| | 5 є відновником у процесі обміну речовин |
| | 6 важчий за кисень у 1,57 раза |
22. Установіть відповідність між процесом і його наслідками.
- | <i>Процес</i> | <i>Наслідок</i> |
|-----------------------|--------------------------------|
| А виверження вулканів | 1 утворення кисню |
| Б фотосинтез | 2 утворення озону |
| | 3 виділення вуглекислого газу |
| | 4 поглинання вуглекислого газу |
| | 5 руйнування озонового шару |
| | 6 поглинання кисню |
23. Установіть відповідність між схемою рівняння реакції та сумою коефіцієнтів, що їй відповідає.
- | <i>Схема</i> | <i>Сума коефіцієнтів</i> |
|--------------------------------|--------------------------|
| А $S + H_2 \rightarrow H_2S$ | 1 3 |
| Б $Li + O_2 \rightarrow Li_2O$ | 2 4 |
| | 3 7 |
| | 4 5 |
24. Яка маса кисню необхідна для добування 40 г купрум(II) оксиду, якщо спалили 32 г міді?
 А 12 г Б 16 В 8 г Г 74 г

КОНТРОЛЬНА РОБОТА З ТЕМИ «КИСЕНЬ»

Варіант I

- До складу повітря входять
А оксиди металічних елементів В водень
Б азот Г Нітроген
- Повітря не застосовують у
А вогнегасниках
Б аквалангах
В металургії
Г добуванні кисню
- Реакції окиснення — це реакції
А води з металами
Б кисню з речовинами
В Оксигену з атомами інших елементів
Г води з оксидами
- Укажіть хімічні властивості кисню:
А розчиняється у воді
Б взаємодіє з неметалами
В газ без кольору і запаху
Г розташований у 2 періоді Періодичної системи
- Основні оксиди утворюються під час взаємодії кисню з
А СаО Б К В Fe(OH)₂ Г H₂S
- Укажіть формули оксидів неметалічних елементів.
А N₂O Б Cr₂O₃ В FeO Г CO₂
- Схарактеризуйте Оксиген.
А відносна атомна маса 8 В валентність змінна I або II
Б відносна атомна маса 16 Г належить до неметалічних елементів
- Сума коефіцієнтів реагентів у реакції горіння алюмінію дорівнює
А 5 Б 7 В 9 Г 3
- Установіть відповідність між вихідними сполуками і продуктами реакції.

Вихідні сполуки	Продукти реакції
А C ₂ H ₄ + 3O ₂ =	1 Fe ₃ O ₄
Б 3Fe + 2O ₂ =	2 2Fe ₂ O ₃
	3 3CO ₂ + 4H ₂ O
	4 2CO ₂ + 2H ₂ O
- Під час горіння вугілля масою 12 г утворився карбон(IV) оксид масою 44 г. Яка маса повітря містить кисень, що вступив у реакцію?
- Яку масу повітря необхідно взяти, щоб добути 160 г кисню?
- Яка масова частка кисню в повітрі? Де його застосовують?

Варіант II

- Укажіть фізичні властивості кисню.
А легший за повітря В має характерний запах
Б погано розчиняється у воді Г підтримує горіння

2. Як експериментально довести наявність у посудині кисню?
 А за зміною забарвлення індикатору
 Б за спалахуванням тліючої скалки
 В за згасненням тліючої скалки
 Г за появою бульбашок газу під час доливання води
3. Укажіть хімічні властивості кисню.
 А легший за повітря
 Б взаємодіє з металами
 В важчий за повітря
 Г атом містить 8 протонів
4. Укажіть реакцію окиснення.
 А $\text{H}_2\text{O} + \text{Na} \rightarrow \text{NaOH} + \text{H}_2$
 Б $\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2 + \text{O}_2$
 В $\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O}$
 Г $\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$
5. Позначте оксид металічного елемента.
 А СО
 Б ВаО
 В $\text{Fe}(\text{OH})_2$
 Г S
6. Укажіть формули оксидів неметалічних елементів.
 А P_2O_5
 Б Cr_2O_3
 В FeO
 Г CO_2
7. Схарактеризуйте Оксиген.
 А у ядрі атома міститься 8 протонів і 8 електронів
 Б має сталу валентність II
 В посідає III місце за поширенням у природі
 Г містить 16 протонів, 8 електронів і 8 нейтронів
8. Сума коефіцієнтів реагентів у реакції горіння фосфору дорівнює
 А 5
 Б 9
 В 7
 Г 3
9. Установіть відповідність між вихідними сполуками і продуктами реакції.

<i>Вихідні сполуки</i>	<i>Продукти реакції</i>
А $\text{C}_3\text{H}_8 + 5\text{O}_2 =$	1 $\text{Zn} + 2\text{SO}_2$
Б $2\text{ZnS} + 3\text{O}_2 =$	2 $2\text{ZnO} + 2\text{SO}_2$
	3 $3\text{CO}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$
	4 $6\text{CO} + 8\text{H}_2\text{O}$
10. Скільки кисню та азоту (за масою) можна добути з повітря масою 30 кг?
11. Обчисліть масу кисню у 200 кг повітря.
12. Яка масова частка інертних газів у повітрі? Де застосовують аргон?

Тема 3. ВОДА

ВОДА, ПОШИРЕНІСТЬ У ПРИРОДІ, ФІЗИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ. РОЗЧИН І ЙОГО КОМПОНЕНТИ. МАСОВА ЧАСТКА РОЗЧИНЕНОЇ РЕЧОВИНИ

- ❖ Вода — гідроген оксид H_2O . Складається з двох атомів Гідрогену, які зв'язані з Оксигеном.
- ❖ Взаємодія диполів між собою зумовлює деякі фізичні властивості, а склад і будова молекули — хімічні властивості води.

- ❖ На Землі вода перебуває у твердому стані у вигляді льоду, снігу (1,7 % всієї води); у рідкому стані — океани, моря, річки тощо (поверхневі води) (близько 96,5 %) та ґрунтових водах (1,7 %); у газуватому стані — у вигляді хмар, водяної пари (0,01 % всієї води). У вигляді зв'язаної вода входить до складу мінералів (кристалогідратів). Прісна вода становить лише 2,5 %, з них менш ніж 0,3 % — у поверхневих водах й атмосфері.
 - ❖ Фізичні властивості хімічно чистої речовини H_2O : безбарвна, без смаку й запаху рідка речовина; її густину (за 4 °С) прийнято за 1 г/см³; температура плавлення — 0 °С, кипіння — 100 °С; має низку теплопровідність і високу теплоємність, що зумовлює незначні добові коливання температури на Землі; не проводить електричний струм.
 - ❖ Розчин — це однорідна суміш змінного складу, що містить два або кілька компонентів (розчинену речовину, розчинник і можливі продукти їхньої взаємодії).
 - ❖ Розчин може перебувати у будь-якому агрегатному стані.
 - ❖ Суміш речовини з водою називається водним розчином.
 - ❖ Розчинена речовина — той з компонентів суміші, якого в ній міститься менше.
 - ❖ Маса водного розчину дорівнює сумі мас розчиненої речовини і води в ньому.
 - ❖ Вода є найпоширенішим у природі розчинником.
 - ❖ Речовини за розчинністю (можливістю розчинятися) поділяються на розчинні, малорозчинні й нерозчинні.
 - ❖ Масова частка розчиненої речовини — це фізична величина, що дорівнює відношенню маси розчиненої речовини до маси розчину.
- Масову частку розчиненої речовини** обчислюють за формулою:

$$W(\text{речовини}) = \frac{m(\text{речовини})}{m(\text{розчину})},$$

де $m(\text{речовини})$ — маса розчиненої речовини; $m(\text{розчину})$ — маса розчину; $W(\text{речовини})$ — масова частка розчиненої речовини.

- ❖ Масова частка може вимірюватися у відсотках, якщо одержане значення помножити на 100 %.

Задача. Обчисліть масову частку речовини в розчині, добутому внаслідок змішування води масою 30 г і солі масою 3 г.

Розв'язання

1. Обчислюємо масу утвореного розчину:

$$m(\text{розчину}) = m(\text{речовини}) + m(\text{розчинника}) = 3 \text{ г} + 30 \text{ г} = 33 \text{ г}.$$

2. Обчислюємо масову частку розчиненої речовини в розчині:

$$W(\text{речовини}) = m(\text{речовини}) / m(\text{розчину}) = 3 / 33 = 0,09 \text{ (9 \%)}.$$

Масу розчиненої речовини в розчині обчислюють за формулою:

$$m(\text{речовини}) = W(\text{речовини})m(\text{розчину}),$$

де $m(\text{речовини})$ — маса розчиненої речовини; $m(\text{розчину})$ — маса розчину; $W(\text{речовини})$ — масова частка розчиненої речовини.

Задача. Обчисліть масу речовини, необхідної для добування 20 г розчину з масовою часткою 2 %.

Розв'язання

1. Записуємо формулу і підставляємо дані за умовою:

$$m(\text{речовини}) = W(\text{речовини})m(\text{розчину}) = 0,02 \cdot 20 = 0,4 \text{ (г)}.$$

ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

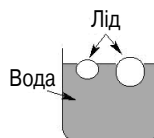
1. Укажіть пропущені слова.
Молекула води складається з ... [одного атома Гідрогену і двох атомів Оксигену; двох атомів Гідрогену і одного атома Оксигену; двох атомів Нітрогену й одного атома Оксигену]. Поширеність води у природі становить: солоні води морів і океанів ... [50 %; 75 %; 92 %; 96,5 %], ґрунтові води — ... [45 %; 23 %; 6 %; 1,7 %], льодовики — ... [5,3 %; 2 %; 1,7 %]. Прісна вода становить ... [3,4 %; 2,5 %; 2 %], з них у поверхневих водоймищах, річках й атмосфері міститься ... [менш ніж 0,03 %; понад 0,3 %]. В організмі дорослої людини вода становить близько ... [75 %; 60 %; 90 %] від маси тіла.
2. Схарактеризуйте фізичні властивості води.
3. Розкажіть, де і в якій кількості вода поширена у природі.
4. Які фізичні властивості змінюються під час утворення льоду з води?
5. Чим пояснюється порада пити газовані напої охолодженими?
6. Що таке *розчин*? Назвіть компоненти розчину.
7. Що таке *розчинник*?
8. Наведіть приклади рідких, твердих розчинів.
9. Під час розчинення у воді масою 75 г солі масою 10 г утворився розчин. Яка маса розчину?
10. Що таке *розчинність*?
11. Як змінюється розчинність твердих речовин під час нагрівання?
12. Як змінюється розчинність газів під час: нагрівання; охолодження?
13. Як поділяють речовини за розчинністю?
14. Назвіть складові частини розчину.
15. Наведіть визначення масової частки розчиненої речовини в розчині.
16. Як змінюватиметься масова частка в разі: а) добавлення води; б) добавлення речовини; в) випарювання розчину?
17. Що відбудеться, якщо лід нагрівати до 120 °C?
18. Чим пояснити, що лід у воді не тоне?
19. Чи можна повітря назвати розчином? Якщо так, то що є розчинником, а що — розчиною речовиною?
20. Сплави — це тверді розчини. Що є розчинником у сплаві, що називається алюмінієвою бронзою, який складається з 4,5 % Al і 95,5 % Cu?
21. У склянку з канцелярським клеєм укин'йте кілька кристаликів солі й залиште на декілька днів. Спостерігайте за змінами, що відбуваються. Чи можна назвати утворену систему розчином? Відповідь поясніть.
22. Порівняйте розчинність кухонної солі, цукру, питної соди, борошна,

крохмалю у водопровідній воді за кімнатної температури. До яких речовин за розчинністю вони належать?

23. Нагрійте водні суміші речовин, перелічених у попередньому завданні. Чи змінюється їхня розчинність? Які процеси при цьому спостерігаються? Опишіть їх.
24. Чим можна пояснити утворення сталактитів і сталагмітів?
25. Для лікування суглобів застосовують 9 %-й розчин кухонної солі. Приготуйте розчин масою 50 г, якщо відомо, що в 1 чайній ложці міститься 10 г солі.

ЗАВДАННЯ В ТЕСТОВІЙ ФОРМІ

26. Укажіть не характерні для води властивості.
А речовина без смаку, кольору і запаху
Б не проводить електричний струм
В замерзає за температури $0\text{ }^{\circ}\text{C}$
Г проводить електричний струм
27. Температура (у градусах Цельсія) кипіння води становить
А 99 Б 100 В 0 Г 104
28. Зі зниженням температури повітря до $-4\text{ }^{\circ}\text{C}$ атмосферні опади будуть у вигляді
А туману Б дощу В снігу Г граду
29. Два кубики льоду плавають у воді. Після того як лід розтане, рівень води
А підвищиться
Б знизиться
В залишиться незмінним
Г усе залежатиме від погодних умов
30. Розчин — це
А суміш, що складається з розчинника і розчиненої речовини
Б речовина, в якій можуть розчинятися інші речовини
В неоднорідна суміш, що складається з води і речовини
Г будь-яка однорідна суміш
31. Укажіть правильне означення поняття *розчинник*.
А речовина, в якій можуть розчинятися інші речовини
Б суміш води і розчиненої речовини
В рідкий залишок після фільтрування розчину
Г твердий залишок після фільтрування розчину
32. У спиртовому розчині йоду розчиненою речовиною є
А вода Б спирт В йод Г однорідна суміш
33. Серед перелічених сумішей розчином не є
А глина з водою В мінеральна вода
Б сплав металів Г повітря
34. Значення води для організму полягає в тому, що
А вона бере участь у процесі дихання
Б є продуктом процесу обміну речовин



- В** у вигляді розчину переносить поживні речовини
Г є поживною речовиною
35. За розчинністю речовини поділяють на
А тверді, рідкі, газуваті
Б розчинні, нерозчинні, малорозчинні
В тверді розчинні, тверді нерозчинні
Г речовини, що проводять електричний струм, і речовини, що не проводять електричний струм
36. З підвищенням температури розчинність твердих речовин
А залишається без змін **В** збільшується
Б зменшується **Г** збільшується або зменшується залежно від тиску
37. Укажіть нерозчинні у воді речовини
А NaCl **Б** Ba(NO₃)₂ **В** CaCO₃ **Г** BaSO₄
38. Масова частка розчиненої речовини — це
А відношення маси розчину до маси розчиненої речовини
Б відношення маси розчиненої речовини до маси розчинника
В відношення маси розчиненої речовини до маси розчину
Г відношення маси розчину до маси розчинника
39. Маса розчиненої речовини (у грамах) у розчині масою 20 г з масовою часткою розчиненої речовини 0,02 дорівнює
А 10 **Б** 1 **В** 0,4 **Г** 4
40. Установіть відповідність між масою розчиненої речовини і масою розчину з масовою часткою 5 %.
- | <i>Маса речовини, г</i> | <i>Маса розчину, г</i> |
|-------------------------|------------------------|
| А 8 | 1 40 |
| Б 1,4 | 2 160 |
| | 3 70 |
| | 4 28 |
41. Установіть відповідність між складом розчину і масовою часткою (у відсотках) розчиненої речовини в розчині.
- | <i>Склад розчину</i> | <i>Масова частка речовини в розчині</i> |
|---|---|
| А 2 г NaOH і 50 мл H ₂ O | 1 5,7 |
| Б 15 г NaCl і 250 мл H ₂ O | 2 4,0 |
| В 20 г CuSO ₄ і 300 мл H ₂ O | 3 3,8 |
| Г 5 г CaCl ₂ і 120 мл H ₂ O | 4 2,4 |
| | 5 6,25 |

РОЗРАХУНКОВІ ЗАДАЧІ

42. До розчину масою 80 г з масовою часткою розчиненої речовини 0,02 добавили речовину масою 20 г. Яка масова частка нового розчину?
43. До розчину масою 200 г з масовою часткою розчиненої речовини 0,05 долили воду масою 20 г. Яка масова частка нового розчину?
44. Масова частка розчинних речовин у воді: а) Середземного моря — 3,9 %; б) Чорного моря — 1,8 %; в) Азовського моря — 1,1 %; г) Червоного

моря — 4,1 %. Яку масу морської води необхідно взяти з кожного з морів, щоб отримати 10 г осаду після її випарювання?

45. Обчисліть масу натрій гідроксиду в розчині масою 40 г, якщо масова частка розчиненої речовини становить 2 %.
46. В офіційній і народній медицині широко застосовують спиртовий розчин йоду з масовою часткою 5 %. Обчисліть масу йоду, що залишиться після нанесення 5 краплин цього розчину і випаровування спирту. Маса однієї краплі становить 0,016 г.

ХІМІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ВОДИ

- ❖ Оксидам металічних елементів (з валентністю I, II) відповідають основи.
- ❖ Основи — це складні речовини, що складаються з атомів металу й однієї або декількох гідроксогруп OH. Основи, розчинні у воді, називаються лугами.
- ❖ Оксидам неметалічних елементів (з валентністю від III і більше) відповідають кислоти.
- ❖ Кислоти — це складні речовини, що складаються з одного або декількох атомів Гідрогену і кислотного залишку.
- ❖ Вода взаємодіє з активними металами, оксидами активних металічних елементів (Na_2O , K_2O , Li_2O , BaO , CaO), утворюючи луги; з оксидами неметалічних елементів (валентності яких від III і більше), утворюючи кислоти; розкладається під дією високої температури або електричного струму на водень і кисень (табл. 4).

Таблиця 4

Хімічні властивості води

Хімічні властивості води	Схема реакції
1. Взаємодіє з активними металами	$\text{H}_2\text{O} + \text{Me} \rightarrow \text{Me}^x(\text{OH})_x + \text{H}_2$
2. Взаємодіє з оксидами активних металічних елементів, утворюючи розчинні основи	$\text{H}_2\text{O} + \text{Me}_x\text{O}_y \rightarrow \text{Me}^y(\text{OH})_y$
3. Взаємодіє з оксидами неметалічних елементів, утворюючи кислоти	$\text{H}_2\text{O} + \text{неMe}_x\text{O}_y \rightarrow \text{H}_z(\text{MeO})^z$
4. Розкладається під час нагрівання або пропускання електричного струму	$2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{H}_2\uparrow + \text{O}_2\uparrow$

- ❖ Реакції між водою і оксидами належать до реакцій сполучення.

ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Укажіть пропущені слова.
Вода взаємодіє з оксидами ... [будь-яких; активних, неактивних] металічних елементів. У результаті реакції утворюється ... [водний розчин оксиду; кислота; луг]. Під час пропускання ... [вуглекислого газу; кисню; водню; електричного струму] крізь воду вона ... [замерзає; розкладається на водень і кисень; розкладається на водень і пероксид Гідрогену].

2. Наведіть приклади оксидів металічних елементів, що взаємодіють з водою. Як вони називаються?
3. Які гази виділяються під час пропускання електричного струму крізь воду?
4. Напишіть рівняння реакцій взаємодії води з: а) Na_2O ; б) CaO ; в) BaO .
5. Наведіть означення понять *основи*, *кислоти*.
6. Які основи належать до лугів?
7. Приготуйте водний розчин соку червоного буряка (10 : 1) для спостереження за зміною середовища під час реакції з водою: а) негашеного вапна; б) вуглекислого газу (продувайте повітря через соломинку в склянку з розчином буряка). Напишіть рівняння реакцій, що відбуваються.
8. Наведіть приклади взаємодії оксидів із водою у природі. Які сполуки при цьому утворюються? Який вплив вони чинять на довкілля?

ЗАВДАННЯ В ТЕСТОВІЙ ФОРМІ

- 9.** Укажіть рядок оксидів металічних елементів, що під час взаємодії з водою утворюють луги.
A FeO, Al₂O₃, Co₂O₃, Na₂O
B BaO, Li₂O, CuO, Na₂O
B ZnO, Au₂O, CaO, K₂O
Г Na₂O, Li₂O, K₂O, BaO
- 10.** Луги — це
A розчинні основи
B розчинні оксиди
B нерозчинні основи
Г продукти взаємодії оксидів неметалічних елементів з водою
- 11.** Укажіть рівняння реакції, що не відбувається.
A CuO + H₂O = Cu(OH)₂
B CaO + H₂O = Ca(OH)₂
B BaO + H₂O = Ba(OH)₂
Г Al₂O₃ + 3H₂O = Al(OH)₃
- 12.** Сума коефіцієнтів у рівнянні реакції між калій оксидом і водою становить
A 5 **B** 4 **B** 3 **Г** 6
- 13.** Укажіть правильне твердження.
A вода взаємодіє з оксидами металічних елементів з утворенням основ
B вода взаємодіє з оксидами неметалічних елементів з утворенням основ
B вода взаємодіє з оксидами активних металічних елементів з утворенням лугів
- 14.** Сума коефіцієнтів у рівнянні реакції між гарячою водою і фосфор(V) оксидом дорівнює
A 4 **B** 5 **B** 6 **Г** 7
- 15.** Установіть відповідність між вихідними речовинами і продуктами реакції.
- | | |
|-----------------------------------|-------------------------------|
| <i>Вихідні речовини</i> | <i>Продукти реакції</i> |
| A сульфур(IV) оксид і вода | 1 луг |
| B калій оксид і вода | 2 новий оксид і водень |
| | 3 кислота |
| | 4 кислота і водень |
| | 5 луг і водень |

16. Установіть відповідність між видом оксиду і формулою.

<i>Вид оксиду</i>	<i>Формула</i>
А основний	1 K_2O
Б кислотний	2 CO_2
	3 N_2O_5
	4 FeO
	5 P_2O_5
	6 CuO
	7 Cl_2O_7

17. Установіть відповідність між властивістю води і рівнянням реакції.

<i>Властивість води</i>	<i>Рівняння реакції</i>
А розклад під дією електричного струму	1 $CaO + H_2O \rightarrow Ca(OH)_2$
Б взаємодія з кислотними оксидами	2 $H_2SO_4 + 2Na = Na_2SO_4 + H_2$
В взаємодія з основними оксидами	3 $H_2O + SO_3 = H_2SO_4$
	4 $2Na + 2H_2O = 2NaOH + H_2$
	5 $2H_2O \rightarrow 2H_2 + O_2$

РОЗРАХУНКОВІ ЗАДАЧІ

18. Яка маса водню утвориться під час розкладу води масою 9 г, якщо виділився кисень масою 8 г?
19. Яка маса продукту утвориться в результаті реакції фосфор(V) оксиду масою 7,1 г і гарячої води масою 2,7 г?

ПОНЯТТЯ ПРО КИСЛОТИ Й ОСНОВИ. ПОНЯТТЯ ПРО ІНДИКАТОРИ

- ❖ Оксидам металічних елементів відповідають основи (незалежно від того, реагують вони з водою чи ні). За нормальних умов (атмосферний тиск — 760 мм рт. ст., температура повітря — 0 °C) перебувають тільки у твердому стані.
- ❖ Оксидам неметалічних елементів відповідають кислоти (незалежно від того, реагують вони з водою чи ні). За нормальних умов перебувають у різних агрегатних станах (твердому, рідкому, газуватому).
- ❖ Кислоти — це складні речовини, що складаються з атомів Гідрогену і кислотного залишку (HX). Наприклад, HCl , H_2SO_4 .
- ❖ Основи — це складні речовини, що складаються з атому металічного елемента і однієї чи декількох гідроксогруп ($Me^x(OH)_x$). Кількість гідроксогруп чисельно дорівнює валентності металічного елемента. Наприклад, $NaOH$, $Fe(OH)_3$.
- ❖ Для визначення кислот і лугів (розчинних основ) застосовують різні індикатори.
- ❖ Хімічні індикатори — це речовини, що змінюють своє забарвлення залежно від реакції середовища — кислотного чи лужного.

- ❖ Найчастіше використовують водні розчини речовин (лакмусу, фенолфталеїну, метилового оранжевого) й універсальний індикаторний папір (табл. 5).

Таблиця 5

Забарвлення індикаторів у різних середовищах

Індикатор	Середовище		
	нейтральне	лужне	кислотне
Лакмус	Фіолетовий	Синій	Червоний
Метилловий оранжевий	Оранжевий	Жовтий	Червоний
Фенолфталеїн	Безбарвний	Малиновий	Безбарвний

ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

- Наведіть означення понять *кислоти*, *основи*.
- Що таке хімічний індикатор?
- Укажіть пропущені слова.
Кислоти — це ... [прості; складні] речовини, що складаються з ... [Гідрогену; Оксигену; гідроксогрупи] і ... [кислотного залишку; атома металічного елемента; гідроксогрупи]. Валентність кислотного залишку дорівнює кількості атомів ... [металічного елемента; кислотного залишку; Гідрогену] у кислоті. Кислоті відповідає ... [основний; кислотний] оксид. У присутності кислот лакмус змінює своє забарвлення з ... [червоного; фіолетового; синього] на ... [червоний; фіолетовий; синій].
- Назвіть формули оксидів, що відповідають кислотам: а) H_2SO_4 ; б) HNO_3 ; в) HClO_4 .
- Назвіть формули оксидів, що відповідають основам: а) $\text{Ba}(\text{OH})_2$; б) $\text{Fe}(\text{OH})_3$; в) LiOH .
- За показником кислотності рН, що зазначений на упаковці засобів гігієни, косметичних та мийних засобів, визначте, яке вони мають середовище.
Примітка. У кислому середовищі $\text{pH} < 7$, лужному > 7 , нейтральному — 7.
- Які бувають індикатори? Назвіть індикатори, що їх застосовують у побуті, промисловості, хімічній лабораторії.
- Приготуйте відвар з внутрішньої (білої) кори верби (ветли). Перевірте індикатором середовище розчину.
Знаючи, що назва складається з перших літер назв хімічних елементів № 13, № 16, № 15, № 53, № 37, № 49, № 7, установіть назву основного компонента відвару.

ЗАВДАННЯ В ТЕСТОВІЙ ФОРМІ

- Індикатори — це
 А речовини, що прискорюють реакцію
 Б речовини, що змінюють своє забарвлення в присутності оксидів
 В речовини, що змінюють своє забарвлення в присутності лугів і кислот
 Г речовини, що змінюють швидкість реакції

10. Установіть відповідність між індикатором та їх забарвленням у присутності основ і кислот.

<i>Забарвлення</i>		
<i>Індикатор</i>	<i>Основа</i>	<i>Кислота</i>
А лакмус	1 безбарвний	а жовтий
Б фенолфталеїн	2 синій	б малиновий
В метиловий оранжевий	3 не змінюється	в безбарвний
	4 жовтий	г синій
	5 червоний	д червоний
	6 малиновий	е не змінюється

11. Установіть відповідність між гідроксидом і оксидом, що йому відповідає.

<i>Гідроксид</i>	<i>Оксид</i>
А NaOH	1 Na
Б H_2CO_3	2 Ba
В H_2SO_3	3 SO_3
Г $\text{Ba}(\text{OH})_2$	4 Na_2O
	5 CO
	6 SO_2
	7 CO_2
	8 BaO

12. Установіть відповідність між класом речовини та її формулою.

<i>Клас речовини</i>	<i>Формула</i>
А кислота	1 HClO_3
Б основа	2 NaOH
	3 H_3PO_4
	4 H_2SO_4
	5 $\text{Ba}(\text{OH})_2$

ЗНАЧЕННЯ ВОДИ І ВОДНИХ РОЗЧИНІВ У ПРИРОДІ ТА ЖИТТІ ЛЮДИНИ. КИСЛОТНІ ДОЩІ. ПРОБЛЕМА ЧИСТОЇ ВОДИ. ОХОРОНА ВОДОЙМ ВІД ЗАБРУДНЕННЯ. ОЧИЩЕННЯ ВОДИ

- ❖ Вода є основною речовиною у виникненні й підтриманні життя на Землі внаслідок того, що є майже універсальним розчинником (розчиняє будь-які неорганічні та органічні речовини). Міститься у клітинах усіх організмів забезпечуючи перебіг біохімічних процесів. Має вирішальне значення у формуванні клімату й погоди.
- ❖ Прісну воду використовують у промисловості, сільському господарстві й побуті.
- ❖ Велика кількість забруднювачів у атмосфері спричиняє випадання кислотних дощів, а неефективне сільське господарство — забруднення ґрунтових і поверхневих вод.

- ❖ Кислотні дощі — це всі види метеорологічних опадів (дощ, сніг, град, туман тощо), кислотність яких менша за середнє значення кислотності дощової води.
- ❖ Через антропогенну діяльність природна вода потребує очищення.
- ❖ Способи очищення води ґрунтуються на зменшенні вмісту або повному видаленні речовин забруднювачів. Їх поділяють на промислові та побутові (у домашніх умовах).
- ❖ Промислові способи очищення води поділяють на:
 - а) фізичні — проціджування, фільтрування, відстоювання, інерційне розділення; для видалення нерозчинних домішок, сміття невеликого розміру і завислих часточок, що містяться у воді;
 - б) хімічні — нейтралізація, знебарвлення і знезараження стічних вод; для видалення розчинних неорганічних домішок;
 - в) біологічні — ґрунтуються на життєдіяльності мікроорганізмів, які поглинають органічні забруднювачі;
 - г) фізико-хімічні — процеси окиснення, коагуляції, сорбції, електролізу, йоннообмінного очищення і оберненого осмосу; для очищення води від дрібних і грубодисперсних часточок і розчинних сполук.
- ❖ Побутові способи очищення води:
 - а) використання спеціальних фільтрів;
 - б) кип'ятіння; видалення хлору, зменшення концентрації солей (утворення накипу), знешкодження мікроорганізмів;
 - в) відстоювання; для часткового видалення розчиненого хлору;
 - г) виморожування; ґрунтується на різниці температур розморожування чистої води і розчину солей.

ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Схарактеризуйте значення води у природі.
2. Схарактеризуйте значення води в діяльності людини.
3. Що таке *кислотні дощі*?
4. Поясніть можливість використання води як екологічного пального.
5. Укажіть пропущені слова.
Вода займає близько ... (55 %; 70 %; 80 %) поверхні Землі. Природна вода на відміну від стічних, які ... (не містять органічних сполук; містять органічні сполуки) ... (не містить домішок; містить мінеральні домішки, містить органічні сполуки). Значення води для організмів велике: вона є ... (джерелом кисню; джерелом мінеральних елементів; джерелом поживних елементів; середовищем для перебігу реакцій обміну речовин).
6. Назвіть основні етапи очищення води на очисних станціях.
7. Що слугує фільтрами на водоочисних станціях? Яка їх роль?
8. Які речовини використовують на водоочисних станціях для знезараження води?
9. Що означає опріснення морської води? Запропонуйте методику цього процесу в домашніх умовах.

10. Під час повного випаровування розчину морської води масою 200 г утворився осад масою 12 г. Яка масова частка солей у морській воді?
11. Чи відбуваються хімічні реакції під час очищення води на водоочисних станціях?
12. Виготовте плакат на одну із зазначених тем: «Значення води і водних розчинів у природі та житті людини», «Кислотні дощі», «Проблема чистої води».
13. На ТЕС спалюють буре вугілля і мазут, що призводить до потрапляння в повітря сульфур(VI) оксиду. Під час дощу він утворює кислоту, що руйнує вироби з мармуру і завдає непоправної шкоди історичним пам'яткам:
$$\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{CaCO}_3 = \text{CaSO}_4 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$$

Напишіть рівняння реакції утворення кислоти під час дощу.
14. Із додаткових джерел інформації з'ясуйте, які є методи очищення стічних вод і охорони водойм від забруднень. Запропонуйте додаткові методи. Які методи для довкілля є прийнятнішими: хімічні чи біологічні? Відповідь обґрунтуйте.
15. Під час походу на природу іноді постає питання про недостатню кількість води. Чи достатньо перед уживанням прокип'ятити річкову воду? Відповідь обґрунтуйте.
16. Деякі з фірм, що виготовляють фільтри для очищення води, одним з показників чистоти вважають відсутність накипу на стінках нагрівальних приладів. Про що свідчить відсутність накипу на стінках чайника після кип'ятіння води? Чи можна вживати таку воду впродовж довгого часу? Відповідь обґрунтуйте.
17. Як можна очистити воду в домашніх умовах?

ЗАВДАННЯ В ТЕСТОВІЙ ФОРМІ

18. Значення води для організмів:
А супроводжує процес дихання
Б є поживною речовиною
В підтримує температурний режим
Г є середовищем для процесу обміну речовин
19. Охорона водойм від забруднень — це
А насадження рослин на берегах
Б бетонування берегів і дна
В внесення добрив
Г заселення водойм рослинними організмами
20. Уплив кислотних дощів полягає в тому, що вони
А збагачують повітря киснем
Б подразнюють шкіру
В руйнують пам'ятки з мармуру і крейди
Г окиснюють атмосферу
21. Установіть відповідність між місцем використання і способом очищення води.

Місце використання води

А у промисловості

Б вдома

Спосіб очищення води

1 кип'ятіння

2 озонування

3 фільтрування

4 хлорування

5 відстоювання

22. Добавляння хлору до води призводить до

А знебарвлення води

Б збагачення її киснем

В знезаражування

Г видалення механічних домішок

23. Установіть відповідність між метою та способом очищення води.

Мета очищення

А видалення механічних домішок

Б знешкодження мікроорганізмів

Спосіб очищення

1 кип'ятіння

2 озонування

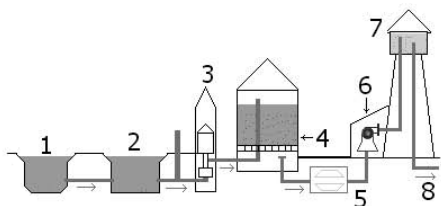
3 фільтрування

4 хлорування

5 відстоювання

24. Підпишіть схему очищення води на водоочисній станції.

С х е м а



А річка	1	
Б апарат для знезаражування	2	
В водонапірна башта	3	
Г фільтр	4	
Д колодязь	5	
Е насос	6	
Ж подача води до водоканалу	7	
З відстійник	8	

25. Під час кип'ятіння води розчинні у воді гідрогенкарбонати перетворюються на нерозчинні карбонати:



Маса (у грамах) кальцій карбонату CaCO_3 , що випаде в осад у вигляді накипу на стінках чайника в разі повного випаровування води масою 500 г з масовою часткою $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ 0,015, дорівнює

- А 0,75 Б 4,6 В 7,5 Г 3
 26. Маса (у відсотках) розчину, утвореного речовиною масою 14,4 г і водою масою 45,6 г, дорівнює
 А 12 Б 24 В 36 Г 28
 27. Масова частка (у відсотках) розчину, утвореного під час розчинення речовини масою 15 г у воді масою 65 г, дорівнює
 А 20 Б 24 В 18,75 Г 19,8

КОНТРОЛЬНА РОБОТА З ТЕМИ «ВОДА»

Варіант I

- Укажіть фізичні властивості, характерні для води.
 А проводить електричний струм В важча за повітря
 Б не має кольору Г у ній розчиняються усі речовини
- Природна вода
 А не містить розчинених речовин
 Б проводить електричний струм
 В не проводить електричного струму
 Г готова до вживання в їжу
- Вода не взаємодіє з
 А карбон(II) оксидом В натрій оксидом
 Б вуглецем Г сульфур(VI) оксидом
- Вода утворює кислоту під час взаємодії з
 А K_2O Б Cr_2O В FeO Г CO_2
- Для води характерні такі властивості, як
 А взаємодія з неметалами
 Б взаємодія з кислотними оксидами
 В взаємодія з кислотами
 Г взаємодія з основами
- Запишіть рівняння згідно зі схемами і розташуйте їх у порядку збільшення коефіцієнтів у рівнянні.
 А $BaO + H_2O \rightarrow$
 Б $P_2O_5 + H_2O \rightarrow$
- Маса (у грамах) розчиненої речовини у розчині масою 40 г ($W = 5\%$) становить:
 А 8,8 Б 4 В 2 Г 4,4
- Установіть відповідність між формулою оксиду і формулою кислоти, що йому відповідає.

<i>Формула оксиду</i>	<i>Формула кислоти</i>
А SO_3	1 H_2SO_3
Б N_2O_5	2 HNO_3
	3 HNO_2
	4 H_2SO_4
- Як утворюються *кислотні дощі*? Зазначте способи попередження утворення таких опадів?

Варіант II

1. Укажіть хімічні властивості, характерні для води.
А велика теплоємність
Б зміна забарвлення індикаторів
В взаємодія з усіма твердими речовинами
Г взаємодія з оксидами активних металічних елементів
2. На відміну від водопровідної дистильована вода
А містить розчинені речовини
Б проводить електричний струм
В не проводить електричний струм
Г містить знезаражувальні сполуки
3. Вода взаємодіє з
А сіркою
Б золотом
В літій оксидом
Г сульфур(VI) оксидом
4. Вода утворює основу під час взаємодії з
А Li_2O
Б P_2O_5
В Fe_2O_3
Г CO_2
5. Для води характерні такі властивості, як
А розклад з підвищенням тиску
Б розклад під дією електричного струму
В взаємодія з оксидами неметалічних елементів
Г взаємодія з киснем
6. Запишіть рівняння згідно зі схемами і розташуйте їх у порядку збільшення коефіцієнтів у рівнянні.
А $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
Б $\text{Na} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
7. Маса (у грамах) розчиненої речовини у розчині масою 150 г ($W = 12\%$) становить
А 5,28 Б 4 В 18 Г 8
8. Установіть відповідність між формулою оксиду і формулою основи, що йому відповідає.

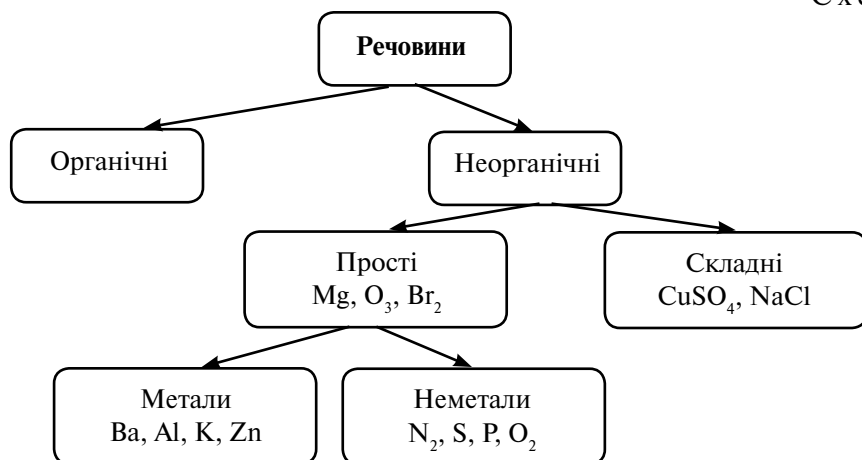
Формула оксиду	Формула основи
А Fe_2O_3	1 $\text{Fe}(\text{OH})_3$
Б CrO	2 $\text{Cr}(\text{OH})_2$
	3 $\text{Cr}(\text{OH})_3$
	4 $\text{Fe}(\text{OH})_2$
9. Які ви знаєте джерела забруднення води?

8 КЛАС

ПОВТОРЕННЯ НАЙВАЖЛИВІШИХ ПИТАНЬ КУРСУ ХІМІЇ 7 КЛАСУ

- ❖ Атом складається з позитивно зарядженого ядра й негативно заряджених електронів, які рухаються навколо ядра. У цілому атом електронейтральний.
- ❖ Хімічний елемент — вид атомів із певним зарядом ядра.
- ❖ Хімічна формула — умовний запис якісного й кількісного складу речовини за допомогою символів хімічних елементів та індексів.
- ❖ Проста речовина утворена атомами одного хімічного елемента.
- ❖ Складна речовина утворена атомами різних елементів.
- ❖ Молекула — електронейтральна мікрочастинка, що складається з кількох атомів, здатна до самостійного існування й зберігає хімічні властивості цієї речовини.
- ❖ Відносна молекулярна маса речовини складається з відносних атомних мас елементів, що входять до її складу, з урахуванням індексів біля цих атомів у формулі.
- ❖ Масова частка елемента в речовині дорівнює відношенню відносної атомної маси елемента до відносної молекулярної маси цієї речовини.
- ❖ Класифікацію речовин наведено в схемі 4.

Схема 4



- ❖ Хімічні реакції — явища, під час перебігу яких одні речовини перетворюються на інші.
- ❖ Хімічні рівняння — умовний запис хімічної реакції за допомогою хімічних формул і коефіцієнтів.
- ❖ Закон збереження маси речовини: маса речовин, що вступили в реакцію, дорівнює масі речовин, що утворилися внаслідок реакції.

- ❖ Речовини, що вступають у хімічну реакцію, називаються реагентами, а речовини, що утворюються в результаті реакції, — продуктами реакції.
- ❖ Реакції, під час яких з однієї речовини утворюється кілька, називають реакціями розкладу ($AB = A + B$).
- ❖ Реакції, під час яких з кількох речовин утворюється одна, називають реакціями сполучення ($A + B = AB$).
- ❖ Речовини, що містять два елементи, один з яких — Оксиген з валентністю II, називають оксидами.
- ❖ Розчин — гомогенна система, що містить два або кілька компонентів: розчинник, розчинені речовини і продукти їхньої взаємодії.
- ❖ Масова частка розчиненої речовини в розчині дорівнює відношенню маси розчиненої речовини до маси розчину.

ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Класифікуйте речовини: Mg, CH_4 , C, Fe, $C_6H_{12}O_6$, H_2 , H_2S , S, C_2H_5OH , Cu. Підкресліть однією рискою метали, двома — неметали, хвилястою — складні речовини.
2. Опишіть фізичні властивості крейди.
3. Запропонуйте послідовність процесу розділення суміші піску, цукру й залізних ошурків.
4. Користуючись Періодичною системою хімічних елементів, укажіть для атома Натрію кількість протонів, електронів, нейтронів, відносну атомну масу.
5. Складіть формули оксидів Калію, Сульфору(VI), Цинку, Силіцію(IV), Хлору(VII), Фосфору(V), Алюмінію і зазначте їхні назви.
6. Запишіть, що означають наведені формули: $3N_2$, $5H_2O$, MgS, C, $NaHCO_3$.
7. Визначте валентність першого елемента в формулах: CuO, HCl, SeO_3 , ZnS, Fe_2O_3 .
8. Складіть рівняння реакції горіння магнію. Визначте тип реакції.
9. Складіть рівняння реакції розкладу гідроген пероксиду. Зазначте, з якою метою в цій реакції використовують манган(IV) оксид.
10. Зазначте розчинник і розчинену речовину в морській воді.
11. Чадний газ, що спричиняє отруєння, містить у своїй молекулі атоми Карбону й Оксигену. Масова частка Карбону в молекулі становить 42,86 %. Зробіть необхідні обчислення й визначте формулу цієї речовини.
12. Під час захворювання порожнини рота для полоскання застосовують 2 %-й розчин питної соди ($NaHCO_3$). Обчисліть масу соди і об'єм води, що їх необхідно взяти для приготування 200 г розчину.
13. Леонардо да Вінчі назвав воду «соком життя». Скориставшись додатковими джерелами інформації і пригадавши властивості води, поясніть вислів видатного натураліста.
14. Складіть есе про життя і діяльність М. Ломоносова. Пригадайте і запишіть формулювання відкритого ним закону, що дає змогу правильно складати рівняння хімічних реакцій.

15. Опишіть ознаки, що спостерігаються під час горіння дров у багатті. Яке явище ці ознаки характеризують?

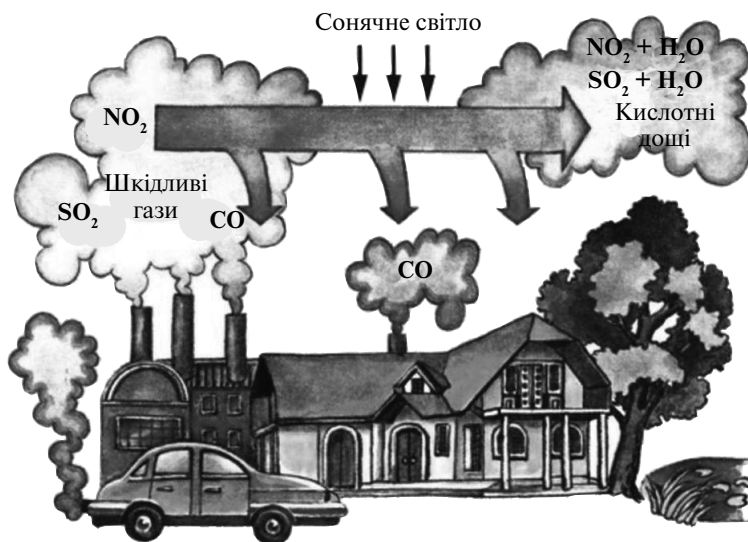
16. У давні часи під час тривалих морських подорожей мореплавці час від часу стикалися з проблемою нестачі прісної води. Запропонуйте спосіб добування прісної води з морської.

17. Поясніть вислів Д. Менделєєва: «Хімія, як і кожна наука, є водночас і засобом, і метою».

18. Розгляньте малюнок з українським господарським начинням. Пригадайте назви цих предметів і запропонуйте їхні аналоги зі шкільної хімічної лабораторії.

19. Поясніть, чому в світі існує проблема прісної води. Як ви сприяєте раціональному використанню питної води в побуті?

20. Розгляньте малюнок. За формулами, зображеними на малюнку, назвіть шкідливі для атмосфери гази. Поясніть, чому ці гази є забруднювачами повітря. Використавши додаткові інформаційні джерела, поясніть поняття *кислотні дощі*. Якої шкоди вони завдають навколишньому середовищу?



ЗАВДАННЯ В ТЕСТОВІЙ ФОРМІ

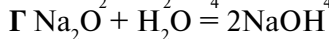
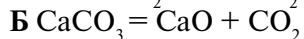
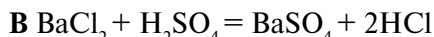
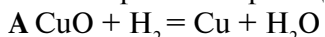
21. Укажіть символи металічних елементів.

1 C; 2 Mg; 3 S; 4 Br; 5 Cu; 6 K; 7 P
А 1, 3, 4 Б 1, 4, 7 В 2, 5, 6 Г 2, 3, 6

22. Укажіть формули кислот.

1 HCl; 2 NaOH; 3 CuO; 4 Fe(OH)₂; 5 H₃PO₄; 6 SO₃; 7 LiOH
А 1, 4 Б 3, 7 В 1, 5 Г 2, 6

23. Укажіть рівняння реакції сполучення.



24. Складіть формулу речовини, що містить атоми Сульфуру(VI) і Оксигену.

Формула цієї речовини



25. У структурній частинці Na_2CO_3 число атомів хімічних елементів становить

А 4

Б 5

В 6

Г 3

26. Установіть відповідність між типом речовини і її назвою.

Речовина	Назва речовини
1 проста	А повітря
2 складна	Б срібло
	В крейда

	А	Б	В
1			
2			

27. Установіть відповідність між формулою оксиду і його гідратом.

Формула оксиду	Гідрат оксиду
1 CaO	А кислота
2 P_2O_5	Б сіль
	В основа

	А	Б	В
1			
2			

28. Складіть рівняння реакції розкладу гідроген пероксиду. Коефіцієнт перед формулою реагенту в рівнянні дорівнює

Відповідь: _____

29. Складіть рівняння реакції горіння сірки. Сума всіх коефіцієнтів у рівнянні становить

Відповідь: _____

30. Складіть рівняння реакції між киснем і метаном. Сума всіх коефіцієнтів у рівнянні дорівнює

Відповідь: _____

РОЗРАХУНКОВІ ЗАДАЧІ

31. Обчисліть відносну молекулярну масу крейди (CaCO_3).

32. Речовина містить два атоми Калію, один атом Сульфуру, чотири атоми Оксигену. Складіть формулу й обчисліть масову частку Сульфуру в речовині.

33. Складіть формулу фосфор(V) оксиду. Обчисліть масову частку Фосфору в речовині.

34. Обчисліть масову частку Нітрогену в оксидах Нітрогену(I) і Нітрогену(III). Зазначте, в якому з оксидів уміст Нітрогену є більшим.

35. Відносна молекулярна маса оксиду тривалентного елемента становить 160. Зробіть необхідні обчислення й запишіть назву елемента, що входить до складу оксиду.

36. Відносна молекулярна маса оксиду Сульфуру становить 80. Масова частка Сульфуру в ньому — 40 %. Зробіть необхідні обчислення й запишіть формулу цього оксиду.

37. Для приготування розчину взяли 5 г кухонної солі й 100 мл води. Обчисліть масову частку солі в утвореному розчині.
38. Масова частка цукру в розчині масою 150 г становить 7 %. Обчисліть масу цукру, необхідну для приготування цього розчину.
39. Масова частка питної соди в розчині масою 120 г становить 12 %. Обчисліть масу води, необхідну для приготування цього розчину.
40. Масова частка кухонної солі в розчині масою 80 г становить 3 %. Обчисліть об'єм води, необхідний для приготування цього розчину.

Тема 1. ПЕРІОДИЧНИЙ ЗАКОН І ПЕРІОДИЧНА СИСТЕМА ХІМІЧНИХ ЕЛЕМЕНТІВ. БУДОВА АТОМА

ПЕРІОДИЧНИЙ ЗАКОН. БУДОВА АТОМА

- ❖ Група — це вертикальний стовпчик хімічних елементів, подібних за властивостями, що розміщуються в малих і великих періодах Періодичної системи. Групи поділяють на головні (А) і побічні (Б) підгрупи.
- ❖ Період — це горизонтальний ряд хімічних елементів, розміщених у порядку зростання їх відносних атомних мас, який починається лужним і закінчується інертним елементом. Періоди поділяють на великі (4 – 7) й малі (1 – 3).
- ❖ Елементи ІА групи — родина лужних елементів, VIIA групи — галогенів, VIIIA групи — інертних елементів.
- ❖ Періодичний закон Д. І. Менделєєва: властивості хімічних елементів, утворених ними простих і складних речовин перебувають у періодичній залежності від заряду ядра їх атомів.
- ❖ Атом складається з позитивно зарядженого ядра і негативно заряджених електронів, що рухаються навколо ядра.
- ❖ Кількість протонів у ядрі атома і кількість електронів визначають за порядковим номером хімічного елемента, який називають протонним числом.
- ❖ Кількість нейтронів у ядрі атома обчислюють як різницю між відносною атомною масою і порядковим номером хімічного елемента.
- ❖ Нуклід — це різновид атома з певним числом протонів і нейтронів.
- ❖ Ізотопи — це види атомів одного хімічного елемента з різним нуклонним і однаковим протонним числами.

ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Поясніть, чому елементи ІА групи називають лужними елементами.
2. Назвіть по два елементи з малого й великого періодів Періодичної системи хімічних елементів.
3. Поясніть, що є спільного і відмінного в нуклідів Оксиген-17 і Оксиген-18.
4. Зазначте для Фосфору місце його розташування у Періодичній системі хімічних елементів, протонне й нуклонне числа.

5. Назвіть по два стабільні й радіоактивні ізотопи.
6. Поясніть фізичний зміст Періодичного закону.
7. Заповніть таблицю.

<i>Частинка</i>	<i>Символ</i>	<i>Маса (а. о. м.)</i>	<i>Заряд (а. о. з.)</i>
Електрон			
			0
		1	

8. Поясніть, за якими ознаками елементи об'єднано в однакові підгрупи.
9. Поясніть, як змінюються властивості елементів у періодах.
10. Запишіть для лужного елемента третього періоду кількість протонів, електронів, нейтронів, відносну атомну масу.
11. Поясніть вислів Д. І. Менделєєва: «Кожному елементові відповідає одне й тільки одне точно визначене місце в системі й на кожне місце в системі припадає один і тільки один точно визначений елемент».
12. Скориставшись додатковими джерелами інформації, опишіть походження назви інертного елемента Гелію й історію його відкриття.
13. Складіть кросворд лише з назв хімічних елементів.
14. Використавши додаткові інформаційні джерела, назвіть кілька напрямів «мирного» застосування людиною явища радіоактивності.
15. «За відкриття електрона професор Кембриджського університету, англійський фізик Джозеф Томсон в 1906 р. був удостоєний Нобелівської премії з фізики. Електрон — це перша відкрита елементарна частинка, що є матеріальним носієм найменшої маси і найменшого електричного заряду в природі». Запишіть для електрона: позначення, масу (а. о. м.), заряд (а. о. з.).
16. «Ще у 1911 р. англійський фізик Ернест Резерфорд висловив ідею, що атом — це свого роду мініатюрна модель Сонячної системи». Поясніть цю тезу.
17. Опишіть шкідливий вплив радіонуклідів на живі організми. Назвіть заходи щодо радіаційного захисту людей, які можуть потрапити в зону дії випромінювання.

ЗАВДАННЯ В ТЕСТОВІЙ ФОРМІ

18. Укажіть символи лужних елементів.
 1 Cl; 2 Na; 3 Cs; 4 Br; 5 Cu; 6 K; 7 Tc; 8 I
 А 1, 4, 8 Б 1, 7, 8 В 2, 3, 6 Г 2, 5, 6
19. Укажіть символи елементів малих періодів.
 1 H; 2 Al; 3 Ca; 4 Fe; 5 P; 6 S; 7 As; 8 Rb
 А 1, 4, 5, 8 Б 2, 3, 6, 7 В 1, 2, 5, 6 Г 3, 4, 7, 8
20. Укажіть символи елементів побічних підгруп.
 1 Li; 2 Sc; 3 Ag; 4 Si; 5 N; 6 Ar; 7 Mn; 8 Zn
 А 2, 3, 7, 8 Б 1, 4, 5, 6 В 1, 3, 7, 8 Г 2, 4, 5, 6
21. Нуклонне число атома хімічного елемента з протонним числом 15 дорівнює

- | | | | |
|------|------|------|------|
| А 20 | Б 39 | В 16 | Г 31 |
|------|------|------|------|
22. Кількість нейтронів у нукліді ^{17}O становить
 А 8 Б 7 В 9 Г 10
23. Хімічний елемент, що за хімічними властивостями найбільш подібний до As, — це
 А Sc Б Р В Al Г V
24. Хімічний елемент, що виявляє найслабші неметалічні властивості, — це
 А I Б Cl В Li Г Fr
25. Доповніть означення.
 Група — це вертикальний стовпчик хімічних елементів, однакових за
Відповідь: _____
26. Доповніть речення.
 У I групі зі зростанням порядкового номера елемента хімічна активність елементів
Відповідь: _____
27. Перетворіть напівсхему $\text{Na} + \text{Cl}_2 \rightarrow$ на хімічне рівняння. Сума всіх коефіцієнтів дорівнює
Відповідь: _____

РОЗРАХУНКОВІ ЗАДАЧІ

28. Масова частка лужного елемента у відповідному гідроксиді становить 29,2 %. Визначте лужний елемент, що входить до складу речовини.
29. Масова частка елемента галогену у вищому оксиді становить 58,8 %. Визначте елемент-галоген, що входить до складу речовини.
30. Масова частка елемента галогену в його леткій сполуці з воднем становить 95 %. Визначте елемент-галоген, що входить до складу речовини.
31. Масова частка кухонної солі в розчині масою 150 г становить 12 %. Визначте масу (у грамах) солі цьому розчині.
32. Масова частка питної соди в розчині становить 8 %. Для приготування розчину взяли 5 г соди. Визначте масу (в грамах) розчину.
33. Для приготування розчину взяли 5 г кухонної солі й 100 мл води. Визначте масову частку солі в утвореному розчині.
34. Масова частка цукру в розчині масою 300 г становить 25 %. Визначте масу цукру і об'єм води, необхідні для приготування розчину.

БУДОВА ЕЛЕКТРОННИХ ОБОЛОНОК АТОМІВ

- ❖ Електрон має двоїсту природу — частинки й хвилі.
- ❖ Електронна орбіталь — ділянка простору біля ядра, в якій перебування електрона є найімовірнішим.
- ❖ Кількість електронних орбіталей обчислюють за номером періоду, в якому розміщений хімічний елемент у Періодичній системі.
- ❖ Орбіталі (електронні хмари) мають кілька форм — сферичну (s -орбіталь), гантелеподібну (p -орбіталь), d -, f -орбіталі.

- ❖ На одній орбіталі може перебувати не більш ніж два електрони.
- ❖ Електрони в атомі розподіляються за енергетичними рівнями й підрівнями. Кількість підрівнів у рівні обчислюють за формулою n^2 , де n — номер рівня, кількість електронів на рівні — за формулою $2n^2$.
- ❖ На s -підрівні максимально можуть розмішуватися два електрони, на p -підрівні — шість, d -підрівні — десять, f -підрівні — чотирнадцять електронів.
- ❖ У періоді зі зростанням протонного числа елемента радіус атома зменшується.
- ❖ У групі зі зростанням протонного числа елемента радіус атома збільшується.
- ❖ Із віддаленням електрона від ядра запас його енергії збільшується.

ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Запишіть електронну та графічну формули атома Сульфуру в основному й збудженому станах.
2. Назвіть атом хімічного елемента, зовнішній енергетичний рівень якого $\dots 2s^1$. Зазначте назву родини елементів, до якої цей елемент належить.
3. Запишіть назву елемента ІА групи, який має найменший радіус атома.
4. Проста речовина утворена атомами хімічного елемента, зовнішній енергетичний рівень якого $\dots 3s^2$, взаємодіє з галогеном, утвореним атомами хімічного елемента, що розміщений у третьому періоді Періодичної системи. Складіть рівняння реакції між означеними речовинами. Укажіть тип реакції.
5. Назвіть атом хімічного елемента, електронна оболонка якого така сама, як і внутрішні електронні оболонки атома Кальцію.
6. Укажіть максимальну кількість електронів на 3-му енергетичному рівні.
7. Скориставшись додатковими джерелами інформації й знаннями про будову електронних оболонок атомів, назвіть закон діалектики, що пояснює зміну властивостей елементів у періодах Періодичної системи.
8. Поясніть з погляду будови електронних оболонок атомів хімічну пасивність інертних елементів. У яких галузях господарства людина використовує цю властивість інертних елементів?
9. «Данський фізик Нільс Бор на початку XX ст. висловив припущення, що електрони обертаються не по будь-яких орбітах, а по цілком певних. При цьому електронні орбіти можуть бути згруповані в окремі оболонки, а в кожній оболонці має бути скінченна кількість електронів». Чи підтвердилося це припущення вченого? Поясніть свою відповідь.
10. Скориставшись додатковими джерелами інформації, поясніть чому фізики, характеризуючи рух електрона в атомі або молекулі, говорять про ймовірність його перебування в тій чи іншій ділянці навколо ядерного простору.

ЗАВДАННЯ В ТЕСТОВІЙ ФОРМІ

11. Укажіть *s*-елементи.

1 Na, 2 Ca, 3 P, 4 V, 5 He, 6 Ar, 7 S

A 1, 2, 4 B 3, 6, 7

Б 1, 2, 5 Г 3, 5, 6

12. Проаналізуйте будову зовнішнього енергетичного рівня атомів хімічних елементів. Укажіть неметалічні елементи.

1 ... $2s^2 2p^1$, 2 ... $4s^1$, 3 ... $3s^2$, 4 ... $3s^2 3p^4$, 5 ... $2s^2 2p^5$, 6 ... $3s^2 3p^1$

A 2, 3, 5 B 1, 4, 6

Б 2, 3, 6 Г 1, 4, 5

13. Укажіть символи атомів хімічних елементів, у будові атомів яких є завершена електронна оболонка атома Гелію.

1 Si, 2 Na, 3 O, 4 C, 5 Li, 6 Cl

A 1, 2, 6 B 3, 4, 5

Б 2, 4, 5 Г 1, 3, 6

14. Пронумеруйте символи хімічних елементів у порядку збільшення кількості валентних електронів у атомі.

A Al

Б N

В Cl

Г K

	A	Б	В	Г
1				
2				
3				
4				

15. Пронумеруйте назви хімічних елементів у порядку зменшення радіуса атома.

A Берилій

Б Магній

В Стронцій

Г Кальцій

	A	Б	В	Г
1				
2				
3				
4				

16. Пронумеруйте символи хімічних елементів у порядку збільшення кількості енергетичних рівнів у атомі.

A C

Б Sn

В Si

Г Ge

	A	Б	В	Г
1				
2				
3				
4				

17. Пронумеруйте назви хімічних елементів у порядку зменшення кількості електронів у атомі.

A Хлор

Б Натрій

В Оксиген

Г Фосфор

	A	Б	В	Г
1				
2				
3				
4				

18. Пронумеруйте види електронів у порядку збільшення їхньої максимальної кількості на підрівнях у атомах.

А s-
Б f-
В d-
Г p-

	А	Б	В	Г
1				
2				
3				
4				

19. Розташуйте номери енергетичних рівнів у порядку зменшення максимальної кількості підрівнів на них у атомі.

А 4
Б 2
В 1
Г 3

	А	Б	В	Г
1				
2				
3				
4				

20. Розташуйте номери енергетичних рівнів у порядку збільшення максимальної кількості електронів на них у атомі.

А 3
Б 1
В 2
Г 4

	А	Б	В	Г
1				
2				
3				
4				

ХАРАКТЕРИСТИКА ХІМІЧНИХ ЕЛЕМЕНТІВ

- ❖ У періодах зі зростанням заряду ядра атомів елементів послідовно змінюється структура зовнішнього енергетичного рівня (зростає кількість валентних електронів).
- ❖ Властивості хімічних елементів періодично повторюються, оскільки періодично повторюється будова зовнішнього енергетичного рівня.
- ❖ Електронегативність елемента — здатність атома притягувати до себе електрони від інших атомів.
- ❖ У періодах електронегативність елементів зростає зліва направо, у головних підгрупах — знизу вверх.
- ❖ У періодах зі зростанням заряду ядра атома металічні властивості елементів послаблюються, у головних підгрупах — посилюються.
- ❖ У періодах зі зростанням заряду ядра атома основні властивості оксидів і гідратів оксидів поступово послаблюються, кислотні — посилюються, у головних підгрупах — навпаки.
- ❖ Для елементів головних підгруп кількість валентних електронів (електрони на зовнішньому рівні) визначають за номером групи, в якій розміщений хімічний елемент у Періодичній системі.

ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Схарактеризуйте елементи з протонними числами 6, 16, 19 за їх місцем у Періодичній системі хімічних елементів.
2. Укажіть у третьому періоді елемент з найяскравіше вираженими

металічними й елемент з найяскравіше вираженими неметалічними властивостями. Поясніть свою відповідь.

3. Запишіть будову електронних оболонок атома, розміщеного у другому періоді Періодичної системи хімічних елементів, що виявляє металічні властивості.
4. Для атома хімічного елемента, будова зовнішнього енергетичного рівня якого $3s^23p^2$, складіть формулу вищого оксиду й передбачте його хімічний характер і хімічний характер гідрату оксиду.
5. Зазначте, який із металів — натрій чи калій — є активнішим металом. Поясніть свою відповідь.
6. Запишіть, як змінюється будова зовнішнього енергетичного рівня атома Оксигену в разі приєднання електронів.
7. Прочитайте фрагмент тексту: «Центральне тіло Сонячної системи, розпечена плазмова куля, має хімічний склад, визначений з аналізу сонячного спектра: Гідроген — близько 90 %, Гелій — 10 %. Джерело сонячної енергії — ядерні перетворення Гідрогену на Гелій у центральній частині Сонця». За положенням у Періодичній системі запишіть спільні й відмінні характеристики згаданих у фрагменті атомів хімічних елементів.
8. Нещодавно вчені відкрили атом із протонним числом 113. Скориставшись інформацією, що її можна отримати з Періодичної системи про хімічний елемент, запишіть будову атома цього хімічного елемента, кількість валентних електронів, формулу вищого оксиду й гідрату вищого оксиду, характер цих речовин.
9. Елемент має п'ять валентних електронів, що розміщуються на 3-му енергетичному рівні. Визначте цей елемент. Користуючись додатковими джерелами інформації, підготуйте есе про відкриття цього елемента й походження його назви.
10. Антуан Лоран де Лавуазьє сформулював означення хімічного елемента і разом з Клодом Луї Бертолле у 1796 — 1787 рр. розробив хімічну номенклатуру. З'ясуйте, що означає термін *номенклатура* і поясніть, чому ця розробка стала дуже важливим етапом розвитку науки хімії. Підготуйте короткі доповіді про життя і діяльність цих учених.
11. Користуючись додатковими джерелами інформації, назвіть сучасних українських учених, які займалися розробкою української номенклатури й термінології.

ЗАВДАННЯ В ТЕСТОВІЙ ФОРМІ

12. Укажіть символи атомів хімічних елементів, що утворюють летку сполуку з Гідрогеном RH_4 .
1 C, 2 Ca, 3 Si, 4 S, 5 Mg, 6 Se
A 2, 5 B 1, 3 B 4, 6 Г 3, 4
13. Проаналізуйте формули вищих оксидів. Основні оксиди — це
1 SO_3 , 2 CO_2 , 3 CaO , 4 I_2O_7 , 5 Li_2O , 6 BaO
A 3, 5, 6 B 2, 3, 6 B 1, 2, 4 Г 1, 4, 5

14. Укажіть символи атомів хімічних елементів, що утворюють вищий оксид R_2O_3 .

1 Ca, 2 Al, 3 P, 4 Mg, 5 B, 6 As
 А 1, 4 Б 2, 5 В 2, 5 Г 3, 6

15. Пронумеруйте символи хімічних елементів у порядку зменшення радіуса атома.

А Р
 Б Na
 В Al
 Г Mg

	А	Б	В	Г
1				
2				
3				
4				

16. Пронумеруйте назви хімічних елементів у порядку збільшення радіуса атома.

А Бор
 Б Галій
 В Алюміній
 Г Індій

	А	Б	В	Г
1				
2				
3				
4				

17. Пронумеруйте формули вищих оксидів у порядку посилення кислотних властивостей.

А SiO_2
 Б SO_3
 В P_2O_5
 Г Cl_2O_7

	А	Б	В	Г
1				
2				
3				
4				

18. Пронумеруйте формули металів у порядку послаблення їх активності.

А Rb
 Б Na
 В Li
 Г K

	А	Б	В	Г
1				
2				
3				
4				

19. Складіть рівняння реакції між воднем і галогеном, утвореним з атомів, розташованих у третьому періоді Періодичної системи. Коефіцієнт перед формулою продукту реакції дорівнює

А 3 Б 4 В 2 Г 1

20. Складіть рівняння реакції між бромом і лужним металом, утвореним з атомів, розташованих у другому періоді Періодичної системи. Сума коефіцієнтів реагентів становить

А 4 Б 2 В 1 Г 3

21. Складіть рівняння реакції між хлором і металом, утвореним з атомів, розміщених у третьому періоді Періодичної системи. Загальна сума коефіцієнтів дорівнює

А 1 Б 3 В 2 Г 4

РОЗРАХУНКОВІ ЗАДАЧІ

22. Масова частка галогену в вищому оксиді становить 58,8 %. Визначте елемент і запишіть будову зовнішнього енергетичного рівня визначеного галогену.
23. Масова частка галогену в гідроген галогеніді становить 98,8 %. Визначте елемент і запишіть назву визначеного галогену.
24. Масова частка елемента IIIA групи у вищому оксиді становить 31,43 %. Визначте елемент і запишіть електронну формулу визначеного елемента.
25. Масова частка елемента VIA групи у вищому оксиді становить 40 %. Визначте елемент і запишіть електронну формулу визначеного елемента.
26. Масова частка елемента VA групи у вищому оксиді становить 43,7 %. Визначте елемент і запишіть електронну формулу визначеного елемента.

КОНТРОЛЬНА РОБОТА З ТЕМИ «ПЕРІОДИЧНИЙ ЗАКОН І ПЕРІОДИЧНА СИСТЕМА ХІМІЧНИХ ЕЛЕМЕНТІВ. БУДОВА АТОМА»

Варіант I

1. Укажіть символи атомів металічних хімічних елементів.
1 F, 2 Se, 3 Mg, 4 Fe, 5 I, 6 Cu
А 1, 2, 5 Б 1, 3, 6 В 3, 4, 6 Г 4, 5, 6
2. Укажіть символи хімічних елементів, що в Періодичній системі розміщені у другому періоді.
1 S, 2 Ar, 3 Be, 4 O, 5 Ne, 6 Al
А 3, 4, 5 Б 2, 3, 6 В 1, 2, 6 Г 1, 4, 5
3. Укажіть символи хімічних елементів, що в Періодичній системі розміщені в головних підгрупах.
1 V, 2 Si, 3 He, 4 Br, 5 Fe, 6 Zn
А 1, 4, 6 Б 2, 3, 4 В 2, 3, 5 Г 1, 5, 6
4. Укажіть символи атомів хімічних елементів, що утворюють летку сполуку з Гідроеном RH_3 .
1 Br, 2 F, 3 P, 4 N, 5 As, 6 I
А 1, 2, 5 Б 3, 4, 5 В 3, 4, 6 Г 1, 2, 6
5. Проаналізуйте формули вищих оксидів. Укажіть основні оксиди.
1 SiO_2 , 2 P_2O_5 , 3 BaO, 4 SO_3 , 5 K_2O , 6 MgO
А 3, 5, 6 Б 1, 3, 4 В 1, 2, 4 Г 2, 5, 6
6. Укажіть символи атомів хімічних елементів, що утворюють вищий оксид RO_3 .
1 Ar, 2 S, 3 Na, 4 O, 5 Li, 6 Se
А 1, 4 Б 2, 5 В 2, 6 Г 3, 5
7. Укажіть символи атомів хімічних елементів, що належать до групи лужних елементів.
1 Cs, 2 Ca, 3 Ra, 4 Sr, 5 Rb, 6 Fr
А 1, 5, 6 Б 1, 4, 5 В 2, 3, 6 Г 2, 3, 4

8. Укажіть символи атомів хімічних елементів, що належать до групи галогенів елементів.

1 Xe, 2 Kr, 3 Br, 4 He, 5 F, 6 Cl

A 3, 5, 6 B 1, 3, 4

Б 1, 2, 4 Г 2, 5, 6

9. Укажіть символи атомів хімічних елементів, що мають 3 валентні електрони.

1 As, 2 Al, 3 N, 4 Ga, 5 B, 6 P

A 1, 4, 6 B 2, 4, 5 B 2, 3, 5 Г 1, 3, 6

10. Укажіть символи атомів хімічних елементів, що належать до s-елементів.

1 Mg, 2 He, 3 Si, 4 Al, 5 Ar, 6 Be

A 2, 4, 6 B 3, 4, 5 B 1, 3, 5 Г 1, 2, 6

11. Пронумеруйте символи хімічних елементів у порядку збільшення радіуса атома.

A O

Б Ne

В C

Г F

	A	Б	В	Г
1				
2				
3				
4				

12. Пронумеруйте назви хімічних елементів у порядку посилення неметалічних властивостей.

A Йод

Б Хлор

В Флуор

Г Бром

	A	Б	В	Г
1				
2				
3				
4				

13. Пронумеруйте формули металів у порядку посилення їх активності.

A Li

Б K

В Rb

Г Na

	A	Б	В	Г
1				
2				
3				
4				

14. Пронумеруйте гідрати вищих оксидів у порядку посилення кислотних властивостей.

A H_3PO_4

Б HClO_4

В H_2SiO_3

Г H_2SO_4

	A	Б	В	Г
1				
2				
3				
4				

15. Складіть рівняння реакції між воднем і галогеном, утвореним з атомів, що розміщені в четвертому періоді Періодичної системи. Коефіцієнт перед формулою продукту реакції дорівнює

A 3 B 4 B 2 Г 1

16. Складіть рівняння реакції між хлором і лужним металом, утвореним з атомів, що розміщені в четвертому періоді Періодичної системи. Сума коефіцієнтів реагентів становить

A 4 B 2 B 5 Г 3

17. Складіть рівняння реакції між йодом і лужноземельним металом, утвореним з атомів що розміщені в шостому періоді Періодичної системи. Загальна сума коефіцієнтів дорівнює
 А 5 Б 3 В 2 Г 4
18. Складіть рівняння реакції між водою і лужним металом, утвореним з атомів, що розміщені в третьому періоді Періодичної системи. Сума коефіцієнтів продуктів реакції становить
 А 5 Б 3 В 2 Г 4
19. Складіть рівняння реакції між сіркою і металом, утвореним з атомів, що розміщені в IIIA групі, третьому періоді Періодичної системи. Сума коефіцієнтів реагентів дорівнює
 А 5 Б 3 В 2 Г 4
20. Масова частка лужного елемента в лузі становить 69,64 %. Зробіть необхідні обчислення й укажіть протонне число визначеного лужного елемента.

Відповідь: _____

Варіант II

1. Укажіть символи атомів неметалічних хімічних елементів.
 1 F, 2 Se, 3 Mg, 4 Fe, 5 I, 6 Cu
 А 1, 2, 5 Б 1, 3, 6 В 3, 4, 6 Г 4, 5, 6
2. Укажіть символи хімічних елементів, що в Періодичній системі розміщені у третьому періоді.
 1 S, 2 Ar, 3 Be, 4 O, 5 Ne, 6 Al
 А 3, 4, 5 Б 2, 3, 6 В 1, 2, 6 Г 1, 4, 5
3. Укажіть символи хімічних елементів, що в Періодичній системі розміщені в побічних підгрупах.
 1 V, 2 Si, 3 He, 4 Br, 5 Fe, 6 Zn
 А 1, 4, 6 Б 2, 3, 4 В 2, 3, 5 Г 1, 5, 6
4. Укажіть символи атомів хімічних елементів, що утворюють летку сполуку з Гідрогеном НR.
 1 Br, 2 F, 3 P, 4 N, 5 As, 6 I
 А 1, 2, 5 Б 3, 4, 5 В 3, 4, 6 Г 1, 2, 6
5. Проаналізуйте формули вищих оксидів. Укажіть кислотні оксиди.
 1 SiO₂, 2 P₂O₅, 3 BaO, 4 SO₃, 5 K₂O, 6 MgO
 А 3, 5, 6 Б 1, 3, 4 В 1, 2, 4 Г 2, 5, 6
6. Укажіть символи атомів хімічних елементів, що утворюють вищий оксид R₂O.
 1 Ar, 2 S, 3 Na, 4 O, 5 Li, 6 Se
 А 1, 4 Б 2, 5 В 2, 6 Г 3, 5
7. Укажіть символи атомів хімічних елементів, що належать до групи лужноземельних елементів.
 1 Cs, 2 Ca, 3 Ra, 4 Sr, 5 Rb, 6 Fr
 А 1, 5, 6 Б 1, 4, 5 В 2, 3, 6 Г 2, 3, 4

8. Укажіть символи атомів хімічних елементів, що належать до групи інертних елементів.

1 Xe, 2 Kr, 3 Br, 4 He, 5 F, 6 Cl
 А 3, 5, 6 Б 1, 2, 4 В 1, 3, 4 Г 2, 5, 6

9. Укажіть символи атомів хімічних елементів, що мають 5 валентних електронів.

1 As, 2 Al, 3 N, 4 Ga, 5 B, 6 P
 А 1, 4, 6 Б 2, 4, 5 В 2, 3, 5 Г 1, 3, 6

10. Укажіть символи атомів хімічних елементів, що належать до *p*-елементів.

1 Mg, 2 He, 3 Si, 4 Al, 5 Ar, 6 Be
 А 2, 4, 6 Б 3, 4, 5 В 1, 3, 5 Г 1, 2, 6

11. Пронумеруйте символи хімічних елементів у порядку зменшення радіуса атома.

А О
 Б Ne
 В С
 Г F

	А	Б	В	Г
1				
2				
3				
4				

12. Пронумеруйте назви хімічних елементів у порядку послаблення неметалічних властивостей.

А Йод
 Б Хлор
 В Флуор
 Г Бром

	А	Б	В	Г
1				
2				
3				
4				

13. Пронумеруйте формули вищих оксидів у порядку послаблення основних властивостей.

А Li_2O
 Б K_2O
 В Rb_2O
 Г Na_2O

	А	Б	В	Г
1				
2				
3				
4				

14. Пронумеруйте гідрати вищих оксидів у порядку послаблення кислотних властивостей.

А H_3PO_4
 Б HClO_4
 В H_2SiO_3
 Г H_2SO_4

	А	Б	В	Г
1				
2				
3				
4				

15. Складіть рівняння реакції між воднем і галогеном, атоми якого розміщуються в п'ятому періоді Періодичної системи. Коефіцієнт перед формулою продукту реакції дорівнює

А 3 Б 4 В 2 Г 1

16. Складіть рівняння реакції між хлором і лужним металом, атоми якого розміщуються в третьому періоді Періодичної системи. Сума коефіцієнтів реагентів становить

- | | | | |
|-----|-----|-----|-----|
| A 4 | B 2 | B 5 | Г 3 |
|-----|-----|-----|-----|
17. Складіть рівняння реакції між йодом і лужноземельним металом, атоми якого розміщуються в четвертому періоді Періодичної системи. Загальна сума коефіцієнтів дорівнює
- | | | | |
|-----|-----|-----|-----|
| A 5 | B 3 | B 2 | Г 4 |
|-----|-----|-----|-----|
18. Складіть рівняння реакції між водою і лужним металом, атоми якого розміщуються в другому періоді Періодичної системи. Сума коефіцієнтів продуктів реакції становить
- | | | | |
|-----|-----|-----|-----|
| A 5 | B 3 | B 2 | Г 4 |
|-----|-----|-----|-----|
19. Складіть рівняння реакції між сіркою і металом, атоми якого розміщуються в IIIA групі, четвертому періоді Періодичної системи. Сума коефіцієнтів реагентів дорівнює
- | | | | |
|-----|-----|-----|-----|
| A 5 | B 3 | B 2 | Г 4 |
|-----|-----|-----|-----|
20. Масова частка лужного елементу в лузі становить 57,5 %. Зробіть необхідні обчислення й укажіть протонне число визначеного лужного елемента.
- Відповідь:** _____

Тема 2. ХІМІЧНИЙ ЗВ'ЯЗОК І БУДОВА РЕЧОВИНИ

ПРИРОДА ХІМІЧНОГО ЗВ'ЯЗКУ. СТУПІНЬ ОКИСНЕННЯ

- ❖ Хімічний зв'язок — це сили, що утримують атоми в молекулах або кристалах.
- ❖ Ковалентний зв'язок — зв'язок, зумовлений утворенням спільних електронних пар за допомогою неспарених електронів атомів.
- ❖ Ковалентний зв'язок, під час утворення якого спільна електронна пара однаковою мірою належить обом атомам, — це зв'язок неполярний.
- ❖ Ковалентний зв'язок, під час утворення якого спільна електронна пара зміщується до одного з атомів, — це зв'язок полярний.
- ❖ Йони — заряджені частинки, що утворюються з атомів або груп атомів унаслідок втрати чи приєднання електронів. У разі втрати електронів атом перетворюється на позитивно заряджену частинку (катіон), у разі приєднання електронів — на негативно заряджену частинку (аніон).
- ❖ Хімічний зв'язок, утворений за рахунок електростатичного притягання йонів, називається йонним зв'язком.
- ❖ Електронегативність — умовна величина, що характеризує здатність атома в речовині притягувати до себе електрони.
- ❖ У періодах електронегативність елементів збільшується зі зростанням заряду ядра атома, у головних підгрупах — зі зменшенням заряду ядра атома. Найвищу електронегативність має Флуор.
- ❖ Найстійкіша електронна оболонка Гелію містить два електрони, інших атомів — вісім (октет).
- ❖ неполярний ковалентний зв'язок виникає в простих речовинах



неметалічних елементів, полярний ковалентний — між різними неметалічними елементами, йонний зв'язок — між металічними й неметалічними елементами.

- ❖ Ступінь окиснення — умовний заряд, якого набуває атом за умови, що спільні пари електронів у речовині повністю переходять до більш електронегативного елемента.

ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Для атома з протонним числом 16 укажіть тип електронів, що беруть участь в утворенні хімічного зв'язку. Зазначте кількість таких електронів і номер енергетичного рівня, на якому вони розміщені.
2. Намалуйте електронну схему утворення хімічного зв'язку в молекулі карбон(IV) оксиду.
3. Розподіліть формули речовин за видами хімічного зв'язку: CH_4 , MgO , CuCl_2 , N_2 , P_2O_3 , K_2O , SO_3 , H_2Se , O_2 , Br_2 .
4. Проаналізуйте формули BaS , Al_2O_3 , CaO , CO , FeO . Укажіть, на вашу думку, зайву. Поясніть свій вибір.
5. Намалуйте електронну схему утворення хімічного зв'язку в молекулі кисню. Зазначте вид хімічного зв'язку в молекулі. Визначте валентність і ступінь окиснення Оксигену. Поясніть відмінності між цими поняттями.
6. Запишіть будову електронних оболонок для йонів Na^+ , Ca^{2+} , Cl^- , S^{2-} , Li^+ .
7. Поясніть особливості ковалентного та йонного зв'язку.
8. Поясніть відмінності утворення ковалентного полярного і неполярного зв'язку.
9. Визначте ступінь окиснення елементів у сполуках, формули яких такі: SO_3 , P_2O_5 , CH_4 , NH_3 , H_2S , B_2O_3 , Cl_2O_7 , N_2O , CO , SeO_2 .
10. Використайте знання про ступінь окиснення елемента й складіть формули оксидів Берилію, Алюмінію, Натрію, Фосфор(III), Силіцію(IV), Барію, Нітрогену(III), Мангану(VII), Нітрогену(II), Селену(VI).
11. Сучасного вигляду теорія хімічного зв'язку почала набувати після того, як Г. Льюїс та В. Коссель у 1916 р. зазначили, що атоми утворюють хімічний зв'язок, щоб доповнити свою електронну оболонку до певної «магічної» кількості електронів. Запишіть цю «магічну» кількість електронів для Гідрогену та елементів другого періоду. Складіть електронні та графічні електронні формули для атомів з протонними числами 1, 8, 15, 6, 17. Визначте кількість електронів, що їх ці атоми приєднують під час утворення хімічного зв'язку.
12. Уперше у 1932 р. загальну тенденцію зміни електронегативності елементів у Періодичній системі хімічних елементів виявив американський фізик і хімік Лайнус Полінг. Скориставшись додатковими джерелами інформації, підготуйте есе про його наукову діяльність.
13. Азот — малоактивна за нормальних умов речовина. Поясніть, використавши знання про валентність хімічних елементів, цю пасивність азоту.

14. Риби дихають киснем, що погано розчинний у воді. Поясніть, використавши знання про види хімічного зв'язку, цю властивість кисню.

15. На малюнках (1)  і (2)  зображено масштабні моделі молекул. Перша складається з атомів, заряд ядра яких +1. У другій молекулі ці самі атоми зв'язані з атомом, в якого зовнішній енергетичний рівень $...2s^22p^4$. Складіть формули цих речовин. Пригадайте їх наукові й побутові назви. Запишіть види хімічного зв'язку, що виникає в цих молекулах. Опишіть фізичні властивості цих речовин.

ЗАВДАННЯ В ТЕСТОВІЙ ФОРМІ

16. Укажіть пари атомів хімічних елементів, що утворюють йонний зв'язок.

1 C, O, 2 Na, Cl, 3 Ca, S, 4 H, S, 5 Li, N, 6 N, H

A 2, 3, 5 Б 1, 3, 4 В 1, 4, 6 Г 2, 4, 5

17. Укажіть формули речовин з неполярним ковалентним зв'язком.

1 O₃, 2 CH₄, 3 BaO, 4 Cl₂, 5 Na₂O, 6 N₂O

A 3, 5 Б 2, 6 В 1, 6 Г 1, 4

18. Укажіть формули речовин, що містять елемент з валентністю II.

1 O₂, 2 Cl₂, 3 N₂, 4 PH₃, 5 H₂, 6 H₂Se

A 1, 6 Б 3, 4 В 2, 5 Г 4, 6

19. Пронумеруйте символи хімічних елементів у порядку збільшення електронегативності елементів.

A I
Б Cl
В F
Г Br

	A	Б	В	Г
1				
2				
3				
4				

20. Пронумеруйте назви хімічних елементів у порядку зменшення електронегативності елементів.

A Бор
Б Карбон
В Оксиген
Г Нітроген

	A	Б	В	Г
1				
2				
3				
4				

21. Пронумеруйте формули речовин у порядку зростання ступеня окиснення першого елемента.

A SiO₂
Б SO₃
В P₂O₅
Г Cl₂O₇

	A	Б	В	Г
1				
2				
3				
4				

22. Пронумеруйте символи атомів хімічних елементів у порядку зменшення максимальної кількості електронів, що їх цей атом може віддати під час утворення речовини.

Визначте елемент. Запишіть номер енергетичного рівня, на якому розміщені валентні електрони елемента, що утворює означену сполуку.

34. Масова частка елемента VIA групи в леткій сполуці з Гідрогеном становить 94,1 %. Визначте, електрони якого періоду в атомі цього елемента беруть участь в утворенні хімічного зв'язку в сполуці.
35. Масова частка лужноземельного елемента в сполуці із Сульфуром становить 81,1 %. Визначте які і скільки електронів у атомі цього елемента беруть участь в утворенні хімічного зв'язку в сполуці.

КРИСТАЛІЧНІ ГРАТКИ

- ❖ Кристалічні ґратки — типи просторового розміщення атомів, йонів, молекул, властивого для речовини, що перебуває в кристалічному стані.
- ❖ У речовин у кристалічному стані відстані між частинками (молекулами, атомами, йонами) малі, сили взаємодії між ними — великі. Частинки не можуть рухатися вільно на відміну від рідин і газів. Тверде тіло має форму і об'єм. У рідин між частинками відстані більші, у газах — найбільші. Через те гази можна стискати (зменшувати відстані між частинками); рідини й гази можуть набувати форми посудини.
- ❖ У вузлах йонних кристалічних ґраток розміщені позитивно (катіони) й негативно (аніони) заряджені йони. У вузлах атомних кристалічних ґраток розміщені атоми, у вузлах молекулярних кристалічних ґраток — молекули.
- ❖ Тип кристалічних ґраток визначає фізичні властивості речовини.
- ❖ Зв'язки між йонами в кристалічних ґратках є досить міцними, тому всі речовини з йонними кристалічними ґратками за нормальних умов — тверді кристалічні, з досить високою температурою плавлення і ще вищою — кипіння. Типові речовини — речовини з йонним видом хімічного зв'язку.
- ❖ Зв'язки між атомами в кристалічних ґратках є дуже міцними, тому всі речовини з атомними кристалічними ґратками за нормальних умов — дуже тверді, з дуже високими температурами плавлення і кипіння, практично не розчиняються в жодних розчинниках, не проводять електричний струм. Атомні кристалічні ґратки мають лише деякі речовини у твердому стані — алмаз, силіцій, бор, силіцій(IV) оксид, силіцій(IV) карбід, алюміній оксид.
- ❖ Сили взаємодії між молекулами значно слабші, ніж сили взаємодії між атомами (ковалентні) або сили взаємодії між йонами, тому всі речовини з молекулярними кристалічними ґратками за нормальних умов є газами або рідинами, інколи — твердими речовинами. Вони мають невелику твердість, легкоплавкі й леткі, часто мають запах. Молекулярні кристалічні ґратки характерні для речовин з ковалентним полярним і неполярним зв'язком.

ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Речовина утворена атомами, будова зовнішніх електронних оболонок яких $...4s^2$ і $...3s^23p^5$. Визначте вид хімічного зв'язку й тип кристалічних ґраток у цій речовині. Опишіть типові фізичні властивості речовини.
2. Складіть формулу речовини, що містить атоми Карбону й Гідрогену. Визначте ступені окиснення кожного елемента в формулі, вид хімічного зв'язку й будову цієї речовини. Опишіть типові фізичні властивості речовини.
3. Опишіть фізичні властивості рубіну (алюміній оксиду). Укажіть тип кристалічних ґраток у цій речовині.
4. Речовина кристалічна за нормальних умов, має досить високі температури плавлення. Визначте вид хімічного зв'язку й тип кристалічних ґраток у цій речовині. Запропонуйте дві речовини з подібними фізичними властивостями.
5. Поясніть, чому для речовин з молекулярними кристалічними ґратками характерна леткість.
6. Найтвердішу природну речовину алмаз використовують для свердління твердих гірських порід. Який тип кристалічних ґраток визначив таку фізичну властивість алмазу? Підготуйте історичну довідку про алмази.
7. Проаналізувавши фізичні властивості кухонної солі, зазначте вид хімічного зв'язку й тип кристалічних ґраток у ній. Підготуйте есе про видобуток солі в Україні.
8. Прочитайте цитату: «...молекулярний кисень, значення якого визначається його високою активністю і великою міграційною здатністю...». Поясніть цитату, використавши знання про види хімічного зв'язку й будову речовини.
9. Існує такий вислів: «Вуглекислий газ — це “ковдра” Землі». Використавши додаткові джерела інформації, поясніть його. Який вид хімічного зв'язку в молекулі й яка будова речовини вуглекислого газу зумовили таку функцію?
10. «У природі вода відіграє надзвичайно важливу роль. Випаровуючись, вода переноситься на величезні відстані й там випадає у вигляді дощу і снігу». Поясніть цей текст, використавши знання про види хімічного зв'язку й будову речовини. Підготуйте есе про значення води для життя на Землі.

ЗАВДАННЯ В ТЕСТОВІЙ ФОРМІ

11. Укажіть пари атомів хімічних елементів, що утворюють йонні кристалічні ґратки.
1 C, O, 2 Na, Cl, 3 Ca, S, 4 H, S, 5 Li, N, 6 N, H
А 2, 3, 5 Б 1, 3, 4 В 1, 4, 6 Г 2, 4, 5
12. Укажіть формули речовин, що мають молекулярні кристалічні ґратки.
1 O₃, 2 CH₄, 3 BaO, 4 NaCl, 5 B, 6 SiC
А 3, 4 Б 5, 6 В 1, 2 Г 1, 5

13. Укажіть властивості речовин з йонними кристалічними ґратками.

- 1 дуже велика твердість,
2 тверда кристалічна речовина,
3 легкоплавка,
4 досить високі температури плавлення,
5 леткість,
6 не розчиняється в жодному з розчинників.

А 2, 4 Б 1, 6 В 2, 6 Г 3, 5

14. Укажіть речовини, у вузлах кристалічних ґраток яких містяться атоми

- 1 алмаз, 2 силіцій, 3 калій гідроксид,
4 карбон(IV) оксид, 5 водень хлорид,
6 барій йодид.

А 3, 6 Б 1, 2 В 4, 5 Г 4, 6

15. Пронумеруйте речовини в порядку послаблення міцності кристалічних ґраток.

- А I_2
Б C
В NaF

	А	Б	В
1			
2			
3			

16. Пронумеруйте назви речовин у порядку збільшення температури плавлення.

- А бор
Б кисень
В калій оксид

	А	Б	В
1			
2			
3			

17. Пронумеруйте формули речовин у порядку зменшення їхньої твердості.

- А SiO_2
Б $AlCl_3$
В P_2O_5

	А	Б	В
1			
2			
3			

18. Пронумеруйте речовини в порядку зростання кількості йонів у кристалічних ґратках цих речовин.

- А натрій хлорид
Б кальцій хлорид
В алюміній оксид

	А	Б	В
1			
2			
3			

19. Складіть рівняння реакції між киснем і простою речовиною, утвореною атомами хімічного елемента з протонним числом 12. Укажіть тип кристалічних ґраток у продуктах реакції.

А йонні Б молекулярні В атомні

20. Складіть рівняння реакції між хлором і металом, атоми якого під час утворення сполуки віддають три електрони. Загальна сума коефіцієнтів дорівнює

А 5 Б 3 В 7 Г 4

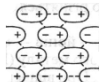
РОЗРАХУНКОВІ ЗАДАЧІ

- Речовина складається з катіонів Fe^{3+} й аніонів NO_3^- . Складіть формулу речовини й обчисліть масову частку (у відсотках) кожного елемента в ній.
- Обчисліть масову частку (у відсотках) цукру ($\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$) в розчині, який виготовляють, змішуючи цукор масою 15 г і воду об'ємом 120 мл.
- Обчисліть масу (у грамах) кухонної солі в розчині масою 200 г з масовою часткою солі 5 %.
- Обчисліть об'єм (у мілілітрах) води й масу (у грамах) солі, що їх необхідно взяти для приготування розчину масою 170 г з масовою часткою солі 25 %.
- Формульна одиниця речовини молекулярної будови містить три атоми з нульовим зарядом. Обчисліть відносну молекулярну масу цієї молекули.

КОНТРОЛЬНА РОБОТА З ТЕМИ «ХІМІЧНИЙ ЗВ'ЯЗОК І БУДОВА РЕЧОВИНИ»

Варіант І

- Укажіть символи атомів хімічних елементів, що в сполуках можуть виявляти ступінь окиснення +2.
1 Р, 2 As, 3 Mg, 4 Al, 5 С, 6 S
А 1, 4 Б 3, 6 В 1, 2 Г 3, 5
- Укажіть речовини з полярним ковалентним типом хімічного зв'язку.
1 Na_2S , 2 NH_3 , 3 Cl_2O , 4 BaI_2 , 5 NaN , 6 PCl_5
А 3, 4, 5 Б 2, 3, 6 В 1, 4, 5 Г 1, 2, 6
- Укажіть речовини з атомними кристалічними ґратками.
1 силіцій, 2 вода, 3 кисень, 4 цукор,
5 силіцій(IV) оксид, 6 алмаз
А 1, 5, 6 Б 2, 3, 4 В 2, 3, 5 Г 1, 4, 6
- Укажіть речовини, в молекулах яких ступінь окиснення і валентність збігаються.
1 кисень, 2 фосфор, 3 сірка, 4 азот, 5 вуглець, 6 хлор
А 1, 2, 5 Б 3, 4, 6 В 2, 3, 5 Г 1, 4, 6
- Укажіть символи частинок, будова зовнішніх електронних оболонок яких подібна до зовнішньої оболонки атома Аргону.
1 Si^{4-} , 2 Al^{3+} , 3 Ca^{2+} , 4 O^{2-} , 5 P^{5+} , 6 Cl^-
А 2, 3, 5 Б 1, 3, 6 В 1, 4, 6 Г 2, 4, 5
- Укажіть електрони в атомах Нітрогену й Гідрогену, що беруть участь в утворенні хімічних зв'язків у молекулі амоніаку (NH_3).
1 $2s^2$, 2 $2s^1$, 3 $2p^2$, 4 $2p^4$, 5 $1s^2$, 6 $2p^3$
А 5, 6 Б 1, 3 В 1, 6 Г 3, 4
- Укажіть формули речовин, у яких ступінь окиснення атома Мангану є найвищим.
1 KMnO_4 , 2 H_2MnO_4 , 3 Mn_2O_7 ,
4 Mn_2O_3 , 5 MnO_2 , 6 MnSO_4
А 1, 2, 3 Б 3, 4, 5 В 4, 5, 6 Г 1, 2, 6

8. Укажіть формули речовин, у яких Хлор виявляє позитивний ступінь окиснення.
 1 PCl_5 , 2 Cl_2O , 3 HCl , 4 Cl_2O_7 , 5 HClO , 6 KCl
 А 2, 4, 5 Б 1, 2, 4 В 1, 3, 6 Г 2, 5, 6
9. Укажіть формули речовин, у яких Нітроген виявляє ступінь окиснення +3.
 1 HNO_2 , 2 HNO_3 , 3 Mg_3N_2 , 4 NH_4OH , 5 $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$, 6 NaNO_2
 А 3, 4 Б 2, 6 В 2, 5 Г 1, 6
10. Символи атомів хімічних елементів, що можуть віддавати або приймати електрони.
 1 Ca, 2 Cl, 3 Si, 4 Na, 5 N, 6 Ba
 А 2, 3, 5 Б 3, 4, 5 В 1, 4, 6 Г 1, 2, 6
11. Певна речовина має дуже високі температури кипіння і плавлення. Цією речовина може бути
 А натрій сульфід В гідроген хлорид
 Б силіцій карбід Г кальцій гідроксид
12. «Хімічний зв'язок утворений за рахунок електростатичного притягання йонів». Цей хімічний зв'язок
 А йонний В атомний
 Б металічний Г ковалентний
13. Укажіть вид хімічного зв'язку, під час утворення якого спільні електронні пари зміщуються до більш електронегативного атома.
 А йонний В неполярний ковалентний
 Б металічний Г полярний ковалентний
14. Кількість хімічних зв'язків, що утворюються в молекулі хлору дорівнює
 А трьом В двом
 Б чотирьом Г одному
15. Укажіть тип кристалічних ґраток, зображений на малюнку.
 А атомні В молекулярні
 Б йонні Г металічні
- 
16. Складіть формулу калій сульфід. Кількість атомів в утвореній формулі дорівнює
 А 4 Б 2 В 5 Г 3
17. Складіть формулу манган(III) нітриду. Кількість атомів в утвореній формулі становить
 А 5 Б 3 В 2 Г 4
18. Визначте ступені окиснення Нітрогену в амоній гідроксиді (NH_4OH).
 А +5 Б -4 В -3 Г +4
19. Складіть формулу сполуки з Гідрогеном для Сульфуру. Укажіть тип кристалічних ґраток у речовині.
 А атомні В металічні
 Б молекулярні Г йонні
20. Масова частка елемента IVA групи у вищому оксиді становить 46,7 %. Укажіть вид хімічного зв'язку у визначеному оксиді.

Відповідь: _____

Варіант II

1. Укажіть символи атомів хімічних елементів, що в сполуках можуть виявляти ступінь окиснення -3 .
1 P, 2 As, 3 Mg, 4 Al, 5 C, 6 S
А 1, 4 Б 3, 6 В 1, 2 Г 3, 5
2. Укажіть речовини з йонним типом хімічного зв'язку.
1 Na_2S , 2 NH_3 , 3 Cl_2O , 4 BaI_2 , 5 NaNH , 6 PCl_5
А 3, 4, 5 Б 2, 3, 6 В 1, 4, 5 Г 1, 2, 6
3. Укажіть речовини з молекулярними кристалічними ґратками.
1 силіцій, 2 вода, 3 кисень, 4 цукор,
5 силіцій(IV) оксид, 6 алмаз
А 1, 5, 6 Б 2, 3, 4 В 2, 3, 5 Г 1, 4, 6
4. Укажіть речовини, в молекулах яких ступінь окиснення і валентність не збігаються.
1 кисень, 2 фосфор, 3 сірка, 4 азот, 5 вуглець, 6 хлор
А 1, 2, 5 Б 3, 4, 6 В 2, 3, 5 Г 1, 4, 6
5. Укажіть символи частинок, будова зовнішніх електронних оболонок яких подібна до зовнішньої оболонки атома Неону.
1 Si^{-4} , 2 Al^{3+} , 3 Ca^{2+} , 4 O^{-2} , 5 P^{+5} , 6 Cl^{-}
А 2, 3, 5 Б 1, 3, 6 В 1, 4, 6 Г 2, 4, 5
6. Укажіть електрони, що беруть участь в утворенні хімічних зв'язків у молекулі карбон(IV) оксиду.
1 $2s^2$, 2 $2s^1$, 3 $2p^2$, 4 $2p^4$, 5 $1s^2$, 6 $2p^3$
А 5, 6 Б 1, 3 В 1, 6 Г 3, 4
7. Укажіть формули речовин, у яких ступінь окиснення атома Мангану є найнижчим.
1 KMnO_4 , 2 H_2MnO_4 , 3 Mn_2O_7 ,
4 MnO , 5 MnCl_2 , 6 MnSO_4
А 1, 2, 3 Б 3, 4, 5 В 4, 5, 6 Г 1, 2, 6
8. Укажіть формули речовин, у яких Хлор виявляє негативний ступінь окиснення.
1 PCl_5 , 2 Cl_2O , 3 HCl , 4 Cl_2O_7 , 5 HClO , 6 KCl
А 2, 4, 5 Б 1, 2, 4 В 1, 3, 6 Г 2, 5, 6
9. Укажіть формули речовин, у яких Нітроген виявляє ступінь окиснення -3 .
1 HNO_2 , 2 HNO_3 , 3 Mg_3N_2 ,
4 NH_4OH , 5 $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$, 6 NaNO_2
А 3, 4 Б 2, 6 В 2, 5 Г 1, 6
10. Символи атомів хімічних елементів, що можуть тільки віддавати електрони.
1 Ca, 2 Cl, 3 Si, 4 Na, 5 N, 6 Ba
А 2, 3, 5 Б 3, 4, 5 В 1, 4, 6 Г 1, 2, 6
11. Певна речовина має низькі температури кипіння й плавлення. Цією речовина може бути
А натрій сульфід В гідроген хлорид
Б силіцій карбід Г кальцій гідроксид

- ❖ Молярний об'єм газу — об'єм одного моля (1 моль) речовини. Позначається V_m . Одиниця вимірювання — л/моль. Для будь-якого газу за нормальних умов (н. у.) — стала величина, чисельно дорівнює 22,4 л/моль. Обчислюється за формулою: $V_m = \frac{V}{\nu}$. Нормальні умови: температура 0 °С, тиск 101,3 кПа.
- ❖ Число Авогадро показує число структурних частинок у одному молі (1 моль) речовини. Позначається N_A . Одиниця вимірювання — 1/моль або моль⁻¹. Число Авогадро — стала величина, для будь-якої речовини дорівнює $6,02 \cdot 10^{23}$. Обчислюється за формулою: $N_A = \frac{N}{\nu}$.
- ❖ Відносна густина газу за нормальних умов дорівнює відношенню відносної молекулярної маси одного газу до відносної молекулярної маси іншого газу. Відносна густина газу позначається D . Це безрозмірна величина. Обчислюється за формулою: $D = \frac{M_{r_1}}{M_{r_2}}$.
- ❖ Середня відносна молекулярна маса повітря дорівнює 29.

ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Поясніть сутність фізичної величини *кількість речовини*.
2. Що показує число Авогадро?
3. Зазначте, які фізичні величини характеризують нормальні умови.
4. Поясніть, чому масу повітря називають середньою. Як її обчислюють?
5. Про що свідчить показник відносної густини газу, менший за одиницю?
6. У столовій ложці без верху вміщується 30 г кухонної солі. Обчисліть, скільки йонів Na^+ і Cl^- міститься в одній столовій ложці.
7. Обчисліть, яку масу (у грамах) становить стакан води об'ємом 200 мл.
8. Ім'ям Амедео Авогадро названо універсальну сталу — число Авогадро. Зазначте, що показує ця стала величина. Підготуйте есе про цього видатного італійського вченого.
9. Порівняйте маси (у грамах) одного моля (1 моль) цукру ($\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$), питної соди (NaHCO_3), кухонної солі (NaCl).
10. Порівняйте об'єми (у мілілітрах) одного моля (1 моль) кисню, водню, вуглекислого газу (н. у.).

ЗАВДАННЯ В ТЕСТОВІЙ ФОРМІ

11. Одиницею вимірювання молярної маси є
 А л/моль Б г/моль В моль Г моль⁻¹
12. Молярний об'єм будь-якого газу (н. у.) становить
 А $6,02 \cdot 10^{23}$ моль⁻¹ Б 29 В 3,14 Г 22,4 л/моль

13. Укажіть формулу для обчислення маси речовини.

$$A \ N = \nu N_A \quad B \ D_2(1) = \frac{M_1}{M_2} \quad B \ V = \nu V_m \quad \Gamma \ m = \nu M$$

14. Зробіть необхідні обчислення й укажіть число атомів у карбон(II) оксиді кількістю речовини 2 моль.

$$A \ 36 \cdot 10^{23} \quad B \ 48 \cdot 10^{23} \quad B \ 12 \cdot 10^{23} \quad \Gamma \ 24 \cdot 10^{23}$$

15. Зробіть необхідні обчислення й укажіть число молекул у гідроген сульфіді кількістю речовини 2,5 моль.

$$A \ 6 \cdot 10^{23} \quad B \ 9 \cdot 10^{23} \quad B \ 3 \cdot 10^{23} \quad \Gamma \ 15 \cdot 10^{23}$$

16. Зробіть необхідні обчислення й укажіть молярну масу (у грамах на моль) кальцій оксиду.

$$A \ 48 \quad B \ 30 \quad B \ 56 \quad \Gamma \ 64$$

17. Зробіть необхідні обчислення й укажіть кількість речовини (у молях), що складається з двох атомів Натрію, одного атома Силіцію та трьох атомів Оксигену. Маса даної речовини становить 366 г.

$$A \ 3,5 \quad B \ 2,5 \quad B \ 3 \quad \Gamma \ 2$$

18. Зробіть необхідні обчислення й укажіть масу (у грамах) речовини, що складається з катіонів Магнію й сульфат-аніонів. Кількість цієї речовини — 0,5 моль.

$$A \ 60 \quad B \ 87 \quad B \ 261 \quad \Gamma \ 156$$

19. Зробіть необхідні обчислення й укажіть об'єм (н. у.) (у літрах), що його займає гідроген хлорид кількістю речовини 2 моль.

$$A \ 44,8 \quad B \ 33,6 \quad B \ 47,04 \quad \Gamma \ 38,08$$

20. Зробіть необхідні обчислення й укажіть відносну густину азоту за повітрям.

$$A \ 2,31 \quad B \ 0,96 \quad B \ 14 \quad \Gamma \ 8$$

РОЗРАХУНКОВІ ЗАДАЧІ

21. Обчисліть кількість речовини (у молях), що відповідає натрій оксиду масою 31 г.

22. Обчисліть, який об'єм займе сульфур(IV) оксид кількістю речовини 4 моль.

23. Обчисліть кількість речовини (у молях), що відповідає водню об'ємом 4,48 л (н. у.).

24. Обчисліть кількість йонів у натрій сульфіді кількістю речовини 0,5 моль.

25. Обчисліть кількість атомів у гідроген хлориді, якщо він займає об'єм 56 л (н. у.).

26. Відносна густина газу за воднем дорівнює 8. Обчисліть відносну густину цього газу за повітрям.

27. Обчисліть масу 1 л (н. у.) кисню.

28. Обчисліть кількість молекул у глюкозі ($C_6H_{12}O_6$) масою 450 г.

29. У порції цукру ($C_{12}H_{22}O_{11}$) міститься $2 \cdot 10^{23}$ молекул. Обчисліть масу (у грамах) цієї порції цукру.

30. Зробіть необхідні обчислення й зазначте, який із газів — вуглекислий (CO_2) чи кисень — важчий.

КОНТРОЛЬНА РОБОТА
З ТЕМИ «КІЛЬКІСТЬ РЕЧОВИНИ. РОЗРАХУНКИ ЗА ХІМІЧНИМИ
ФОРМУЛАМИ»

Варіант I

1. Укажіть символ, яким позначають кількість речовини.
 А V_m Б V В v Г M
2. Укажіть об'єм (у літрах) (н. у.), що його займає 1 моль кисню.
 А 32 Б 2 В 29 Г 22,4
3. Відносна молекулярна маса повітря дорівнює
 А 28 Б 44 В 29 Г 32
4. Фізичні величини, потрібні для обчислення маси речовини:
 1 молярний об'єм, 2 масова частка елемента, 3 молярна маса,
 4 відносна густина, 5 кількість речовини
 А 1,5 Б 2, 4 В 3, 5 Г 2, 3
5. Доповніть формулювання закону Авогадро.
 У однакових об'ємах різних _____ за однакових температури і тиску
 міститься однакова кількість _____.
 А газ В йон
 Б рідина Г молекула
6. Доповніть вислів:
 Молярний об'єм — це відношення _____ до _____.
 1 густина 2 маса, 3 об'єм, 4 відносна густина 5 кількості речовини.
 А 3, 5 Б 1, 4 В 2, 4 Г 2, 5
7. Газ (н. у.) легший за повітря. Відносна густина цього газу
 А дорівнює одиниці В менша за одиницю
 Б більша за одиницю
8. У 1 моль вуглецю міститься атомів
 А $12 \cdot 10^{23}$ Б $6 \cdot 10^{23}$ В $9 \cdot 10^{23}$ Г $15 \cdot 10^{23}$
9. Маса 1 моль барій оксиду становить
 А 29 Б 56 В 76,5 Г 153
10. Укажіть гази, важчі за повітря.
 1 Ar, 2 SO₂, 3 NH₃, 4 O₃, 5 Ne, 6 CO
 А 1, 2, 4 Б 1, 3, 5 В 2, 4, 6 Г 3, 5, 6
11. Укажіть речовини, формульні маси яких кратні 10.
 1 Na₂S, 2 LiI, 3 CaCO₃, 4 Fe(OH)₂, 5 Al₂S₃, 6 CaS
 А 3, 4, 5 Б 1, 2, 4 В 3, 5, 6 Г 1, 2, 6
12. Пронумеруйте кількості речовин газів у порядку збільшення їхнього
 об'єму (у літрах) (н. у.).
 А 2,0 моль амоніаку (NH₃)
 Б 1,5 моль кисню
 В 2,5 моль азоту
 Г 0,7 моль озону (O₃)

	А	Б	В	Г
1				
2				
3				
4				

13. Пронумеруйте кількості речовин у порядку збільшення числа молекул у них.

- А 1,7 моль HCl
 Б 2,2 моль N_2O
 В 0,3 моль H_2Se
 Г 1,4 моль PH_3

	А	Б	В	Г
1				
2				
3				
4				

14. Кулька, наповнена гелієм, піднімається в повітрі вгору. Підтвердьте цю інформацію, зробивши необхідні обчислення. У відповіді вкажіть відносну густину відповідного газу за повітрям.

Відповідь: _____

15. Зробіть необхідні обчислення й укажіть об'єм (у літрах) (н. у.) сульфур(IV) оксиду оксиду масою 320 г.

Відповідь: _____

Варіант II

1. Укажіть символ, яким позначають молярну масу.

- А V_m Б V В v Г M

2. Укажіть об'єм (у літрах) (н. у.), що його займає 1 моль водню.

- А 32 Б 2 В 29 Г 22,4

3. Відносна молекулярна маса азоту дорівнює

- А 28 Б 44 В 29 Г 32

4. Фізичні величини, потрібні для обчислення об'єму (н. у.) речовини.

- 1 молярний об'єм, 2 масова частка елемента, 3 молярна маса,
 4 відносна густина, 5 кількість речовини
 А 1,5 Б 2, 4 В 3, 5 Г 2, 3

5. Доповніть формулювання закону Авогадро.

У однакових об'ємах різних _____ за однакових температури і тиску міститься однакова кількість _____.

- А газ Б рідина В йон Г молекула

6. Доповніть вислів:

Молярна маса — це відношення _____ до _____.

1 густина 2 маса, 3 об'єм, 4 відносна густина 5 кількості речовини.

- А 3, 5 Б 1, 4 В 2, 4 Г 2, 5

7. Газ (н. у.) важчий за повітря. Відносна густина цього газу

- А дорівнює одиниці В менша за одиницю
 Б більша за одиницю

8. У 1 моль силіцію міститься атомів

- А $12 \cdot 10^{23}$ Б $6 \cdot 10^{23}$ В $9 \cdot 10^{23}$ Г $15 \cdot 10^{23}$

9. Маса 1 моль калій оксиду становить

- А 29 Б 56 В 76,5 Г 153

10. Укажіть гази, легші за повітря.

- 1 Ar , 2 SO_2 , 3 NH_3 , 4 O_3 , 5 Ne , 6 CO
 А 1, 2, 4 Б 1, 3, 5 В 2, 4, 6 Г 3, 5, 6

11. Укажіть речовини, формульні маси яких кратні 2.

1 Na_2S , 2 LiI , 3 CaCO_3 , 4 $\text{Fe}(\text{OH})_2$, 5 Al_2S_3 , 6 CaS
 А 3, 4, 5 Б 1, 2, 4 В 3, 5, 6 Г 1, 2, 6

12. Пронумеруйте кількості речовин газів у порядку зменшення їхнього об'єму (у літрах) (н. у.).

А 2,0 моль амоніаку (NH_3)
 Б 1,5 моль кисню
 В 2,5 моль азоту
 Г 0,7 моль озону (O_3)

	А	Б	В	Г
1				
2				
3				
4				

13. Пронумеруйте кількості речовин у порядку зменшення числа молекул у них.

А 1,7 моль HCl
 Б 2,2 моль N_2O
 В 0,3 моль H_2Se
 Г 1,4 моль PH_3

	А	Б	В	Г
1				
2				
3				
4				

14. Кулька, наповнена воднем, піднімається в повітрі вгору. Підтвердьте цю інформацію, зробивши необхідні обчислення. У відповіді вкажіть відносну густину відповідного газу за повітрям.

Відповідь: _____

15. Зробіть необхідні обчислення й укажіть об'єм (у літрах) (н. у.) карбон(II) оксиду масою 140 г.

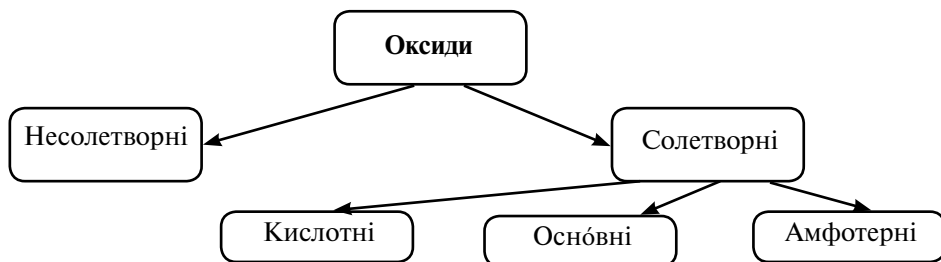
Відповідь: _____

Тема 4. ОСНОВНІ КЛАСИ НЕОРГАНІЧНИХ СПОЛУК

КЛАСИФІКАЦІЯ НЕОРГАНІЧНИХ СПОЛУК. ОКСИДИ

- ❖ Усі неорганічні сполуки поділяють на прості (метали, неметали) й складні (органічні, неорганічні).
- ❖ Неорганічні сполуки поділяють на чотири основні класи: оксиди, основи, кислоти, солі, амфотерні гідроксиди.
- ❖ Оксиди — бінарні сполуки хімічного елемента з Оксигеном у ступені окиснення -2 . За хімічним характером оксиди поділяють на солетворні й несолетворні (CO , SiO , NO , N_2O) (схема 5).

Схема 5



- ❖ Основи — сполуки, що складаються з катіонів металічних елементів і гідроксид-іонів. Основи поділяють на розчинні (луги) й нерозчинні у воді.
- ❖ Кислоти — сполуки, що складаються з атомів Гідрогену, здатних заміщуватися на атоми металічного елемента, й кислотного залишку. Кислоти за складом поділяють на оксигеновмісні й безоксигенові, за основністю — на одно-, дво-, триосновні.
- ❖ Середні солі — сполуки, що складаються з катіонів металічних елементів і аніонів кислотних залишків.
- ❖ Кислотні оксиди — оксиди, яким відповідають кислоти: $\text{SO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$. Основні оксиди — оксиди, яким відповідають основи: $\text{Na}_2\text{O} \rightarrow \text{NaOH}$. Амфотерні оксиди — оксиди, яким відповідають амфотерні гідроксиди: $\text{ZnO} \rightarrow \text{Zn(OH)}_2$.
- ❖ Оксиди взаємодіють: кислотні — з водою (крім силіцій(IV) оксиду), основними оксидами, основами; основні — з водою (оксиди лужних і лужно-земельних елементів), кислотними оксидами, кислотами; амфотерні — з кислотними й основними оксидами, кислотами й основами.

ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Класифікуйте речовини CuSO_4 , MgO , Fe(OH)_3 , AgNO_3 , H_2SiO_3 , CaCl_2 , Na_2O , H_3PO_4 , HCl , Ba(OH)_2 , KBr , LiOH . Назвіть кожну з них.
2. Проаналізуйте вказаний рядок формул: BaO , ZnO , MgO , CaO , FeO , Na_2O . Викресліть зайву речовину. Напишіть назву кожної речовини.
3. Поясніть значення поняття *несолетворний оксид*. Наведіть приклади таких оксидів.
4. Складіть рівняння реакції між водою й калій оксидом і водою та карбон(IV) оксидом. Зазначте тип хімічних реакцій, назвіть продукти реакції.
5. Отримайте з відповідних оксидів барій ортофосфат. Назвіть оксиди.
6. Перед паянням поверхню мідних пластинок очищають слабким розчином хлоридної кислоти. Поясніть, з якою метою це роблять. Підтвердіть свою відповідь рівнянням реакції.
7. Підготуйте повідомлення про фізіологічний вплив карбон(II) оксиду на живі організми. Запропонуйте спосіб запобігання негативному впливу на організм цього газу. Як рослини в природі знешкоджують карбон(II) оксид? Запишіть відповідне рівняння реакції.
8. Деякі кислотні оксиди спричиняють утворення кислотних дощів. Поясніть, як ви розумієте це явище. У чому полягає негативний вплив цього явища на довкілля? Які дії людства можуть сприяти зменшенню негативного впливу кислотних дощів?
9. Поясніть, як ви розумієте таке явище, як парниковий ефект. Чим це явище загрожує життю на планеті? Запропонуйте заходи, що їх має вживати людство з метою зменшення його негативного впливу на природу.
10. Кремнезем (пісок SiO_2) — одна з найтвердіших природних речовин. Пригадайте, які кристалічні ґратки зумовили таку його властивість. Назвіть цю речовину за систематичною номенклатурою, класифікуйте її за певним класом неорганічних сполук і передбачте фізичні та хімічні властивості.

ЗАВДАННЯ В ТЕСТОВІЙ ФОРМІ

11. Укажіть формули солетворних оксидів.
1 BaO, 2 CO, 3 P₂O₅, 4 NO, 5 ZnO, 6 SiO
А 3, 5, 6 Б 1, 3, 5 В 2, 4, 6 Г 1, 2, 4
12. Укажіть символи хімічних елементів, гідрати оксидів яких є амфотерними гідроксидами.
1 Al, 2 Zn, 3 K, 4 Li, 5 Rb, 6 P
А 1, 2 Б 3, 4 В 5, 6 Г 4, 5
13. Укажіть формули речовин, з якими взаємодіє натрій оксид.
1 H₂O, 2 Ba(OH)₂, 3 Na₂CO₃, 4 HNO₃, 5 P₂O₅, 6 Li₂O
А 1, 4, 5 Б 3, 4, 5 В 1, 2, 6 Г 2, 3, 6
14. Укажіть формули нерозчинних основ.
1 Ba(OH)₂, 2 Cu(OH)₂, 3 LiOH, 4 Mg(OH)₂, 5 Fe(OH)₃, 6 Zn(OH)₂
А 1, 3, 4 Б 3, 4, 6 В 2, 5, 6 Г 1, 2, 5
15. Укажіть формули речовин, з якими взаємодіє сульфур(IV) оксид.
1 HNO₃, 2 KOH, 3 MnO, 4 CO₂, 5 HCl, 6 H₂O
А 1, 4, 5 Б 1, 5, 6 В 2, 3, 6 Г 2, 3, 4
16. Карбон(IV) оксид — це речовина, яка має такі фізичні властивості.
1 тверда (н. у.),
2 не має запаху,
3 летка,
4 бурого кольору,
5 крихка,
6 легкоплавка
А 1, 2, 5 Б 1, 4, 5 В 3, 4, 6 Г 2, 3, 6
17. Укажіть формулу речовини, що утвориться внаслідок реакції між цинк оксидом і сульфідною кислотою.
А ZnSO₃ Б ZnS В ZnSO₄
18. Укажіть формулу речовини, що утворюється внаслідок реакції між алюміній оксидом і калій гідроксидом під час сплавлення.
А K[Al(OH)₄] Б K[Al(OH)₆] В KAlO₂ Г K₂Al₂O₄
19. Складіть рівняння реакції між натрій оксидом і бромідною кислотою.
Сума коефіцієнтів у рівнянні становить
Відповідь: _____
20. Складіть рівняння реакції між фосфор(V) оксидом і калій гідроксидом.
Сума коефіцієнтів у рівнянні дорівнює
Відповідь: _____

РОЗРАХУНКОВІ ЗАДАЧІ

21. Обчисліть масову частку Мангану в манган(VII) оксиді.
22. Обчисліть кількість атомів у купрум(II) оксиді масою 40 г.
23. Обчисліть об'єм амоніаку (NH₃) кількістю речовини 3,5 моль.
24. Масова частка Натрію в речовині становить 33,3 %, масова частка

Нітрогену — 20,3 %, решта — Оксиген. Складіть формулу речовини й обчисліть її молярну масу.

25. Обчисліть масу (у грамах) гідроген сульфід, якщо він займає об'єм 56 л (н. у.).

ОСНОВИ. КИСЛОТИ

- ❖ Гідратом кислотного оксиду є кислота. Гідратом основного оксиду — основа. Ступінь окиснення основного елемента в оксиді й гідраті (крім Нітрогену) однаковий.
- ❖ Кислоти завдяки наявності у своїй молекулі катіона Гідрогену виявляють подібні хімічні властивості: змінюють колір індикатору; взаємодіють з металами, що стоять в ряду активності до водню; взаємодіють з основними оксидами, основами, солями слабших кислот.
- ❖ Основи завдяки наявності у своєму складі гідроксид-іонів виявляють подібні хімічні властивості: змінюють колір індикаторів (луги), взаємодіють з кислотними оксидами, кислотами, солями (луги); розкладаються внаслідок нагрівання (нерозчинні основи).
- ❖ Реакція заміщення — реакція, що відбуваються між простою і складною речовинами. У результаті реакції заміщення атомів простої речовини на один з атомів у складній речовині утворюються нові проста й складна речовини.
- ❖ Реакція обміну — реакція між складними речовинами, під час якої відбувається обмін складовими й утворюються дві нові складні речовини.
- ❖ Реакція нейтралізації — реакція обміну між основою і кислотою, внаслідок якої утворюються сіль і вода.
- ❖ Ряд активності металів — ряд, у якому метали розміщені в порядку зниження їх здатності заміщувати Гідроген у кислотах або інший металічний елемент у солях.

ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Виберіть із переліку формул речовини, які взаємодіятимуть із сульфатною кислотою: H_2O , CuO , CO_2 , Ag , $\text{Ba}(\text{OH})_2$, Zn , Cl_2 , HBr , Na_2CO_3 . Складіть відповідні рівняння реакцій. Укажіть тип кожної з них, назвіть продукти реакцій.
2. Складіть три рівняння реакцій, що ілюструють хімічні властивості калій гідроксиду. Назвіть реагенти і продукти реакцій.
3. Запишіть два рівняння реакції нейтралізації. Назвіть реагенти і продукти реакцій.
4. Складіть рівняння реакцій термічного розкладу гідроксидів Ферум(III), Манган(II), Купрум(II), Алюміній, Плюмбум(II). Назвіть утворені оксиди металічних елементів.
5. Зазначте, як зміниться колір лакмусу, якщо для досліду в пробірку налили натрій гідроксид, потім до повної нейтралізації долили хлоридну кис-

- лоту, потім — її надлишок. Запишіть рівняння реакції, що відбувається в пробірці. Назвіть утворену сіль.
- Стара назва сульфатної кислоти — *купоросне масло*. Використавши додаткові інформаційні джерела, поясніть походження цієї назви. Зазначте, де на Землі й у космічному просторі міститься вільна сульфатна кислота. Опишіть її фізичні властивості.
 - Прочитайте уривок: *«Гашене вапно в складі вапняного розчину широко використовують у будівництві для скріплення цегли і штукатурки. Із часом, вбираючи з повітря вуглекислий газ, суміш “тужавіє” внаслідок утворення кальцій карбонату і стає настільки міцною, що коли ламаються старі будинки, тріщини проходять по цеглинах, а не по прошарках, що їх зв’язують»*. Запишіть формули й систематичні назви речовин, про які йдеться в уривку. Складіть рівняння реакції.
 - Відомо, що ортофосфатна кислота зареєстрована як харчова добавка Е338. Знайдіть інформацію про те, до яких харчових продуктів добавляють ортофосфатну кислоту і яку функцію (як харчова добавка) виконує кислота. Запишіть формулу цієї кислоти.
 - Карбонатну кислоту використовують для приготування газованих напоїв. Знайдіть інформацію про це. Запишіть рівняння реакції, що при цьому відбувається.
 - Знайдіть необхідну інформацію й поясніть, яка речовина «ховається» під таємничим псевдонімом Е527. Де ще використовують цю речовину?

ЗАВДАННЯ В ТЕСТОВІЙ ФОРМІ

- Укажіть напівсхему реакції нейтралізації.
 А $\text{Na}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ В $\text{Zn}(\text{OH})_2 \rightarrow$
 Б $\text{Mg} + \text{HCl} \rightarrow$ Г $\text{Ba}(\text{OH})_2 + \text{HI} \rightarrow$
- Укажіть напівсхему реакції заміщення.
 А $\text{Ba} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$ В $\text{CaCO}_3 \rightarrow$
 Б $\text{H}_2 + \text{S} \rightarrow$ Г $\text{MgO} + \text{HNO}_3 \rightarrow$
- Укажіть речовини, з якими взаємодіє хлоридна кислота.
 1 H_2O , 2 $\text{Ca}(\text{OH})_2$, 3 K_2SO_3 , 4 HNO_3 , 5 Cl_2O_7 , 6 Cu_2O
 А 1, 4, 5 Б 3, 4, 5 В 1, 2, 6 Г 2, 3, 6
- Укажіть реакції, характерні для нерозчинних основ.
 1 заміщення з металами,
 2 реакція нейтралізації,
 3 приєднання неметалів,
 4 зміна кольору індикаторів,
 5 взаємодія з водою,
 6 термічний розклад
 А 1, 3 Б 2, 4 В 3, 5 Г 2, 6
- Укажіть колір розчину метилового оранжевого в розчині нітратної кислоти.
 А оранжевий В рожевий
 Б жовтий Г зелений

16. Укажіть формулу речовини X у схемі хімічної реакції
 $\text{Ca(OH)}_2 + \text{CO}_2 \rightarrow \text{X} + \text{H}_2\text{O}$.
А CaO Б CaCO_3 В CO Г CO_2
17. Укажіть формулу речовини Y в напівсхемі хімічної реакції $\text{Y} + \text{HBr} \rightarrow$.
А MgO Б HNO_3 В Ag Г SO_2
18. Фізичні властивості основ зумовлені хімічним зв'язком
А йонним В ковалентним неполярним
Б ковалентним полярним
19. Під час термічного розкладу ферум(III) гідроксиду крім води утворюється
А ферум(II) гідроксид В ферум(II) оксид
Б суміш двох оксидів Г ферум(III) оксид
20. Барій гідроксид взаємодіє з
А кислотними оксидами В основними оксидами
Б неметалами Г основами

РОЗРАХУНКОВІ ЗАДАЧІ

21. Сульфитна кислота кількістю 3 моль взаємодіє з барій оксидом. Укажіть масу утвореної солі.
22. Магній гідроксид масою 87 г взаємодіє з хлоридною кислотою. Укажіть масу утвореної солі.
23. Натрій сульфід масою 39 г взаємодіє із сульфатною кислотою. Укажіть об'єм (н. у.) утвореного газу.
24. Карбон(IV) оксид об'ємом 112 л (н. у.) взаємодіє з кальцій оксидом. Укажіть масу утвореної солі.
25. Алюміній гідроксид кількістю речовини 5 моль розкладають під час нагрівання. Укажіть кількість речовини утвореного оксиду металічного елемента.

СОЛІ. АМФОТЕРНІ ГІДРОКСИДИ

- ❖ Амфотерність — здатність речовини виявляти кислотні чи основні властивості залежно від природи іншої речовини, з якою вона взаємодіє.
- ❖ Типові амфотерні гідроксиди: Al(OH)_3 , Zn(OH)_2 , Be(OH)_2 , Cr(OH)_3 тощо.
- ❖ Амфотерні гідроксиди, виявляючи подвійні властивості, взаємодіють і з кислотами, і з лугами.
- ❖ Середні солі завдяки наявності у своєму складі катіонів металічних елементів можуть їх замішувати або обмінювати на інші металічні елементи. Середні солі взаємодіють з металами, активнішими за металічний елемент у складі солі; кислотами, активнішими за ті, що входять до складу солей; лугами й іншими солями за умови утворення осаду.

ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Використавши ряд активності металів, зазначте три метали, що взаємодіятимуть з ферум(II) сульфатом. Складіть відповідні рівняння реакцій.

2. Опишіть фізичні властивості кухонної солі. Назвіть її за систематичною номенклатурою.
3. Із переліку виберіть метали, що взаємодіятимуть з хлоридною кислотою: Hg, Al, Mg, Ag, Cu, Ca. Складіть відповідні рівняння реакцій, укажіть назви солей, що утворюються в результаті реакцій.
4. Запропонуйте дві кислоти, з якими взаємодіятиме натрій ортофосфат. Запишіть відповідні рівняння хімічних реакцій, укажіть назви солей, що утворюються в результаті реакцій.
5. Складіть рівняння реакції між аргентум(I) нітратом і кальцій хлоридом. Назвіть сіль, що випадає в осад у результаті цієї реакції.
6. Запишіть рівняння реакції алюміній хлориду з лугом (за вашим вибором). Назвіть тип і продукти цієї реакції.
7. Складіть рівняння реакції алюміній гідроксиду з калій гідроксидом під час сплавлення. Назвіть утворену сіль.
8. Запишіть рівняння реакції алюміній гідроксиду з одноосновною безоксигеновою кислотою. Назвіть утворену сіль.
9. Запишіть рівняння реакції цинк гідроксиду лугом (за вашим вибором) у розчині. Назвіть утворену сіль.
10. Складіть рівняння реакції цинк гідроксиду з двоосновною оксигеновмісною кислотою. Назвіть утворену сіль.
11. Існує відомий вислів: «Пуд солі з'їсти». Поясніть його значення. Про яку сіль йдеться? Використавши додаткові джерела інформації, обчисліть приблизний час, за який людина може з'їсти пуд солі.
12. На головній гряді Подільських товтр (Медоборах) є чимало гротів і невеликих печер, утворених унаслідок розчинення підземними водами вапняків (кальцій карбонату) близько 10 – 15 млн років тому. Запишіть, речовини якого класу неорганічних сполук містяться в підземних водах утворених печер та гротів і спричинили таке розчинення. Складіть рівняння відповідної реакції, що при цьому відбулася.
13. Алюміній гідроксид входить до складу препарату «Альмагель» (у суміші з магній гідроксидом). Поясніть, яку функцію виконує алюміній гідроксид під час застосування цього препарату.
14. Гіпс є одним з найпоширеніших мінералів у світі. Зазначте, про яку хімічну речовину йдеться. Пригадайте з курсу географії, де у вашій місцевості є родовища гіпсу. Підготуйте есе про використання як самого гіпсу, так і випаленого з нього алебастру.
15. Всі чули про проблему вмісту нітратів у харчових продуктах. Поясніть, у чому полягає суть цієї проблеми. Запропонуйте спосіб зменшення вмісту нітратів у овочах і фруктах.

ЗАВДАННЯ В ТЕСТОВІЙ ФОРМІ

16. Укажіть формули амфотерних гідроксидів.
1 $\text{Mn}(\text{OH})_2$, 2 $\text{Zn}(\text{OH})_2$, 3 $\text{Ca}(\text{OH})_2$, 4 $\text{Cu}(\text{OH})_2$, 5 $\text{Al}(\text{OH})_3$,
6 $\text{Be}(\text{OH})_2$

- A 2, 3, 5 Б 1, 4, 6 В 1, 3, 4 Г 2, 5, 6
17. Укажіть метали, що взаємодіятимуть з купрум(II) нітратом.
1 Ca, 2 Al, 3 Hg, 4 Pt, 5 Fe, 6 Au
A 1, 2, 5 Б 2, 5, 6 В 3, 4, 6 Г 1, 3, 4
18. Укажіть формулу солі, що утворюється під час взаємодії алюміній гідроксиду з натрій гідроксидом у розчині.
A NaAlO_2 Б $\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]$ В Na_3AlO_3 Г $\text{Na}_3[\text{Al}(\text{OH})_6]$
19. Для утворення калій цинкату цинк гідроксид взаємодіє з лугом за умови
А розчину В розплаву
Б газуватого стану Г твердого стану
20. Кальцій хлорид взаємодіятиме з
1 натрій карбонатом, 2 барієм, 3 барій нітратом,
4 ортофосфатною кислотою, 5 сіркою, 6 цинк оксидом
A 5, 6 Б 2, 5 В 3, 4 Г 1, 2
21. Плюмбум(II) нітрат взаємодіє з гідроксидами
1 Алюмінію, 2 Купруму(II), 3 Натрію, 4 Барію, 5 Літію,
6 Мангану
A 1, 2, 6 Б 3, 4, 5 В 1, 4, 6 Г 2, 3, 5
22. Магній карбонат взаємодіє з кислотами
1 нітратною, 2 силікатною, 3 сульфідною,
4 сульфатною, 5 хлоридною, 6 ортофосфатною
A 2, 4, 5, 6 Б 2, 3, 4, 5 В 1, 3, 4, 6 Г 1, 4, 5, 6
23. Складіть рівняння реакції барій хлориду з натрій сульфатом. Укажіть суму коефіцієнтів реагентів.
Відповідь: _____
24. Складіть рівняння реакції ферум(III) броміду з кальцій гідроксидом. Укажіть суму коефіцієнтів продуктів реакції.
Відповідь: _____
25. Складіть рівняння реакції цинк гідроксиду з нітратною кислотою. Укажіть загальну суму коефіцієнтів.
Відповідь: _____

РОЗРАХУНКОВІ ЗАДАЧІ

26. Із калій гідроксиду кількістю речовини 4 моль за реакцією нейтралізації добули калій сульфат. Обчисліть масу добутої солі.
27. Для реакції взяли алюміній гідроксид масою 39 г. Обчисліть масу сульфатної кислоти, що прореагує з алюміній гідроксидом.
28. На кальцій карбонат кількістю речовини 0,5 моль подіяли хлоридною кислотою. Обчисліть об'єм карбон(IV) оксиду (н. у.), що утвориться в результаті реакції.
29. У розчин купрум(II) сульфату, що містить 32 г солі занурили залізну пластинку. Обчисліть масу утвореного чистого металу.
30. На калій сульфід масою 11 г подіяли сульфатною кислотою. Обчисліть об'єм газу (н. у.), що утвориться в результаті реакції.

ЗАГАЛЬНІ СПОСОБИ ДОБУВАННЯ РЕЧОВИН РІЗНИХ КЛАСІВ. ГЕНЕТИЧНІ ЗВ'ЯЗКИ МІЖ НИМИ

- ❖ Усі речовини пов'язані між собою за походженням і хімічними властивостями.
- ❖ Існують генетичні ланцюжки неметалічного елемента, наприклад $S \rightarrow SO_2 \rightarrow H_2SO_3$. Генетичні ланцюжки металічного елемента, наприклад $Ca \rightarrow CaO \rightarrow Ca(OH)_2$.
- ❖ Унаслідок взаємодії протилежних за властивостями речовин (метал — неметал, кислотний оксид — основний оксид, кислота — основа) утворюються солі.

ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

- Запишіть можливі рівняння реакцій між запропонованими речовинами і продуктами їхньої взаємодії: H_2O , BaO , $CaCO_3$, Na , S .
- Запишіть три рівняння хімічних реакцій, що ілюструють різні способи добування солей. Назвіть кожну речовину — продукт реакції. Укажіть тип кожної хімічної реакції.
- Здійсніть схеми хімічних перетворень.
а) $C \rightarrow CO_2 \rightarrow Na_2CO_3 \rightarrow CaCO_3 \rightarrow CaO \rightarrow Ca(OH)_2 \rightarrow CaCl_2$
б) $Al_2O_3 \rightarrow Al(NO_3)_3 \rightarrow Al(OH)_3 \rightarrow Al_2O_3 \rightarrow K_3AlO_3 \rightarrow KCl \rightarrow AgCl$
в) $Ba \rightarrow Ba(OH)_2 \rightarrow Cu(OH)_2 \rightarrow CuO \rightarrow CuCl_2 \rightarrow CuSO_4 \rightarrow BaSO_4$
г) $Fe_2O_3 \rightarrow FeCl_3 \rightarrow Fe \rightarrow Fe_3O_4 \rightarrow Fe \rightarrow FeCl_2 \rightarrow Fe_3(PO_4)_2$
д) $S \rightarrow SO_2 \rightarrow SO_3 \rightarrow Na_2SO_4 \rightarrow ZnSO_4 \rightarrow Zn(OH)_2 \rightarrow K_2ZnO_2$
Назвіть кожну речовину. Укажіть типи хімічних реакцій.
- Доповніть указану вчителем схему за аналогією.
 $Cl_2 - Cl_2O_7 - HClO_4 - KClO_4$
а) $N_2 - \text{_____} - \text{_____} - \text{_____}$
б) $Si - \text{_____} - \text{_____} - \text{_____}$
в) $C - \text{_____} - \text{_____} - \text{_____}$
г) $S - \text{_____} - \text{_____} - \text{_____}$
д) $P - \text{_____} - \text{_____} - \text{_____}$
Складіть рівняння реакцій, які дають змогу добути кожну наступну речовину із попередньої. Поясніть, за якою ознакою ви доповнювали схему.
- Доповніть указану вчителем схему за аналогією.
 $Mn - MnO - Mn(OH)_2 - Mn(NO_3)_2$
а) $Na - \text{_____} - \text{_____} - \text{_____}$
б) $Mg - \text{_____} - \text{_____} - \text{_____}$
в) $Ca - \text{_____} - \text{_____} - \text{_____}$
г) $K - \text{_____} - \text{_____} - \text{_____}$
д) $Ba - \text{_____} - \text{_____} - \text{_____}$
Складіть рівняння реакцій, які дають змогу добути кожну наступну речовину із попередньої.

ЗАВДАННЯ В ТЕСТОВІЙ ФОРМІ

6. Укажіть формули солетворних оксидів.
1 BaO, 2 CO, 3 P₂O₅, 4 NO, 5 ZnO, 6 SiO
А 3, 5, 6 Б 1, 3, 5 В 2, 4, 6 Г 1, 2, 4
7. Укажіть символи хімічних елементів, гідрати оксидів яких є лугами.
1 Al, 2 Zn, 3 K, 4 Li, 5 P, 6 C
А 1, 2 Б 3, 4 В 5, 6 Г 3, 5
8. У результаті взаємодії натрію з водою отримують
А пероксид і водень В луг і водень
Б надпероксид і водень Г оксид і водень
9. Для добування ферум(III) оксиду можна взяти
А ферум(III) сульфат В ферум(II) гідроксид
Б ферум(II) сульфат Г ферум(III) гідроксид
10. Для добування натрій хлориду можна взяти
А кислотний оксид і основу В основний і кислотний оксиди
Б основний оксид і кислоту Г кислотний оксид і сіль
11. Укажіть формулу речовини X у схемі хімічної реакції
 $\text{CaCO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{X} + \text{H}_2\text{O}$.
А CaO Б CaC₂ В CO Г CO₂
12. Укажіть формулу речовини Y у схемі хімічної реакції $\text{Y} + \text{Pb}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow$.
А Al₂O₃ Б H₂S В Mg Г CO₂
13. Укажіть формулу речовини X у схемі хімічних перетворень $\text{Ba} \rightarrow \text{X} \rightarrow \text{BaSO}_4$.
А BaO Б SO₃ В K₂O Г SiO₂
14. Складіть рівняння реакції термічного розкладу кальцій карбонату. Укажіть формулу кислотного оксиду, що утворюється в результаті реакції.
А CO Б SO₃ В SO₂ Г CO₂
15. Укажіть масу (у грамах) осаду в разі, якщо взаємодіють цинк хлорид і натрій гідроксид кількістю речовини 2 моль.
А 99 Б 198 В 148 Г 82

КОНТРОЛЬНА РОБОТА

3 ТЕМИ «ОСНОВНІ КЛАСИ НЕОРГАНІЧНИХ СПОЛУК»

Варіант I

1. Укажіть символи простих речовин.
1 CuO, 2 O₃, 3 N₂, 4 H₂SiO₃, 5 NaCl, 6 S₈
А 1, 4, 5 Б 1, 3, 5 В 2, 4, 6 Г 2, 3, 6
2. Укажіть формули кислоти і солі.
1 Ag₂O, 2 Cu(OH)₂, 3 HMnO₄, 4 Fe₃O₄, 5 O₃, 6 Pb(NO₃)₂
А 4, 5 Б 1, 4 В 3, 6 Г 1, 2
3. Укажіть кількість атомів Оксигену в ортофосфатній кислоті кількістю 3 моль.
А 3 Б 4 В 9 Г 12
4. Укажіть формулу гідрату вищого оксиду Натрію.
А Na₂O Б Ca(OH)₂ В NaOH Г CaO

5. Укажіть формули речовин, що взаємодіють з хлоридною кислотою.
 1 H_2O , 2 CO_2 , 3 ZnO , 4 BaO , 5 $\text{Mg}(\text{OH})_2$, 6 H_3PO_4
 А 2, 3, 6 Б 1, 4, 5 В 3, 4, 5 Г 2, 3, 6
6. Укажіть формули речовин, розчини яких змінюють колір індикаторів.
 1 H_2S , 2 SiO_2 , 3 $\text{Ba}(\text{OH})_2$, 4 Li_2O , 5 MgCl_2 , 6 $\text{Fe}(\text{OH})_2$
 А 2, 5, 6 Б 1, 2, 4 В 1, 3, 4 Г 3, 5, 6
7. Укажіть можливу формулу речовини X у схемі хімічної реакції
 $\text{CuSO}_4 + \text{X} \rightarrow \text{Cu} + \text{XSO}_4$.
 А Hg Б Pb В Ag Г Mn
8. Укажіть формулу речовини X в схемі хімічної реакції $\text{CaO} + \text{X} \rightarrow \text{CaSO}_4$.
 А N_2O_5 Б SO_2 В N_2O_3 Г SO_3
9. Колір розчину метилового оранжевого по ходу реакції між кислотою і надлишком лугу зміниться в такій послідовності:
 А оранжевий, жовтий, рожевий
 Б рожевий, оранжевий, жовтий
 В синій, фіолетовий, червоний
 Г фіолетовий, синій, червоний
10. Укажіть формулу речовини, що уможливить розпізнавання хімічним шляхом білих порошків кальцій гідроксиду і цинк гідроксиду.
 А SO_2 Б H_2O В NaOH Г HCl
11. Складіть формулу барій ортофосфату. Кількість атомів у складеній формулі дорівнює
 А 8 Б 13 В 17 Г 7
12. Складіть формулу вищого оксиду Фосфору. Кількість атомів у складеній формулі дорівнює
 А 7 Б 9 В 5 Г 6
13. Укажіть формулу речовини X в схемі хімічного перетворення
 $\text{SO}_2 \rightarrow \text{X} \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_3$.
 А KOH Б H_2SO_3 В H_3PO_4 Г NaOH
14. Складіть рівняння реакції термічного розкладу ферум(III) гідроксиду. Укажіть суму коефіцієнтів.
 А 5 Б 4 В 3 Г 6
15. Складіть рівняння реакції між барій хлоридом і натрій сульфатом. Укажіть суму коефіцієнтів реагентів.
Відповідь: _____
16. Укажіть об'єм (у літрах) утвореного (н. у.) газу, якщо в хімічну реакцію вступають натрій сульфід масою 195 г і хлоридна кислота.
Відповідь: _____

Варіант II

1. Укажіть символи складних речовин.
 1 CuO, 2 O_3 , 3 N_2 , 4 H_2SiO_3 , 5 NaCl, 6 S_8
 А 1, 4, 5 Б 1, 3, 5 В 2, 4, 6 Г 2, 3, 6
2. Укажіть формули оксиду й основи.

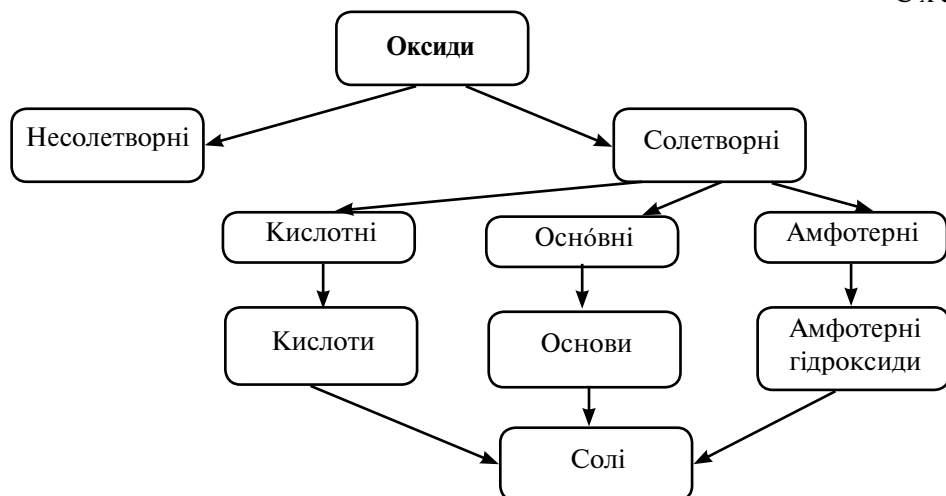
- 1 Ag_2O , 2 $\text{Cu}(\text{OH})_2$, 3 HMnO_4 , 4 Fe_3O_4 , 5 O_3 , 6 $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$
 А 4, 5 Б 1, 4 В 3, 6 Г 1, 2
3. Укажіть кількість атомів Оксигену в силікатній кислоті кількістю 3 моль.
 А 3 Б 4 В 9 Г 12
4. Укажіть формулу гідрату вищого оксиду Кальцію.
 А Na_2O Б $\text{Ca}(\text{OH})_2$ В NaOH Г CaO
5. Укажіть формули речовин, що взаємодіють з калій гідроксидом.
 1 H_2O , 2 CO_2 , 3 ZnO , 4 BaO , 5 $\text{Mg}(\text{OH})_2$, 6 H_3PO_4
 А 2, 3, 6 Б 1, 4, 5 В 3, 4, 5 Г 2, 3, 6
6. Укажіть формули речовин, розчини яких не змінюють колір індикаторів.
 1 H_2S , 2 SiO_2 , 3 $\text{Ba}(\text{OH})_2$, 4 Li_2O , 5 MgCl_2 , 6 $\text{Fe}(\text{OH})_2$
 А 2, 5, 6 Б 1, 2, 4 В 1, 3, 4 Г 3, 5, 6
7. Укажіть можливу формулу речовини У в схемі хімічної реакції
 $\text{NiCl}_2 + \text{Y} \rightarrow \text{YCl}_2 + \text{Ni}$.
 А Hg Б Pb В Ag Г Mn
8. Укажіть формулу речовини У в схемі хімічної реакції $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{Y} \rightarrow \text{Ca}(\text{NO}_3)_2$.
 А N_2O_5 Б SO_2 В N_2O_3 Г SO_3
9. Колір розчину лакмусу під час реакції між лугом і надлишком кислоти зміниться в такій послідовності:
 А оранжевий, жовтий, рожевий Б рожевий, оранжевий, жовтий
 В синій, фіолетовий, червоний Г фіолетовий, синій, червоний
10. Укажіть формулу речовини, що уможливить розпізнавання хімічним шляхом білих порошків барій гідроксиду і алюміній гідроксиду.
 А SO_2 Б H_2O В NaOH Г HCl
11. Складіть формулу алюміній сульфату. Кількість атомів у складеній формулі дорівнює
 А 8 Б 13 В 17 Г 7
12. Складіть формулу вищого оксиду Хлору. Кількість атомів у складеній формулі дорівнює
 А 7 Б 9 В 5 Г 6
13. Укажіть формулу речовини У в схемі хімічного перетворення
 $\text{P}_2\text{O}_5 \rightarrow \text{Y} \rightarrow \text{Na}_3\text{PO}_4$.
 А KOH Б H_2SO_3 В H_3PO_4 Г NaOH
14. Складіть рівняння реакції термічного розкладу плюмбум(II) гідроксиду. Укажіть суму коефіцієнтів.
 А 5 Б 4 В 3 Г 6
15. Складіть рівняння реакції між кальцій нітратом і калій карбонатом. Укажіть суму коефіцієнтів реагентів.
 Відповідь: _____
16. Укажіть масу (у грамах) утвореної солі, якщо в хімічну реакцію вступають натрій сульфід масою 195 г і хлоридна кислота.
 Відповідь: _____

9 КЛАС

ПОВТОРЕННЯ НАЙВАЖЛИВІШИХ ПИТАНЬ КУРСУ ХІМІЇ 8 КЛАСУ

- ❖ Усі неорганічні сполуки поділяють на чотири класи, що поєднані між собою генетичними зв'язками (схема 6).

Схема 6



- ❖ Ковалентний зв'язок — зв'язок, що утворюється внаслідок спільних електронних пар за допомогою неспарених електронів атомів. Ковалентний зв'язок поділяють на полярний і неполярний.
- ❖ Хімічний зв'язок, утворений за рахунок електростатичного притягання йонів (заряджених частинок), називається йонним зв'язком. У разі втрати електронів атом перетворюється на позитивно заряджену частинку (катион), у разі приєднання електронів — на негативно заряджену частинку (аніон).
- ❖ Неполярний ковалентний зв'язок виникає в простих речовинах між атомами неметалічних елементів, полярний ковалентний — між атомами різних неметалічних елементів, йонний зв'язок — між атомами металічних і неметалічних елементів.
- ❖ Кристалічні ґратки — геометрично правильне розміщення атомів, йонів, молекул, властиве речовині, що перебуває в кристалічному стані.
- ❖ У вузлах йонних кристалічних ґраток розміщені позитивно (катиони) й негативно (аніони) заряджені йони. У вузлах атомних кристалічних ґраток розміщені атоми, у вузлах молекулярних кристалічних ґраток — молекули.
- ❖ Тип кристалічних ґраток визначає фізичні властивості речовини.
- ❖ Зв'язки між йонами в кристалічних ґратках є досить міцними, тому всі ре-

човини з йонними кристалічними ґратками за нормальних умов — тверді кристалічні, з досить високою температурою плавлення і ще вищою — кипіння. Типові представники — речовини з йонним видом хімічного зв'язку.

- ❖ Зв'язки між атомами в кристалічних ґратках є дуже міцними, тому всі речовини з атомними кристалічними ґратками за нормальних умов — дуже тверді, з дуже високою температурою плавлення і кипіння, практично не розчиняються в жодних розчинниках, не проводять електричний струм. Атомні кристалічні ґратки мають лише деякі речовини у твердому стані — алмаз, силіцій, бор, силіцій(IV) оксид, силіцій(IV) карбід, алюміній оксид.
- ❖ Сили взаємодії між молекулами значно слабші, ніж сили взаємодії між атомами (ковалентні) або сили взаємодії між йонами, тому всі речовини з молекулярними кристалічними ґратками за нормальних умов є газами або рідинами, інколи — твердими речовинами. Вони мають невелику твердість, легкоплавкі й леткі, часто мають запах. Молекулярні кристалічні ґратки характерні для речовин з ковалентними полярним і неполярним зв'язком.

ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Запишіть по дві формули неорганічних сполук основних класів. Назвіть їх.
2. Класифікуйте неорганічні сполуки: BaSO_4 , CuO , NaOH , $\text{Al}(\text{OH})_3$, HI , N_2O_5 , H_3PO_4 , K_2S , $\text{Ca}(\text{OH})_2$ за класами сполук і видами хімічного зв'язку. Назвіть речовини.
3. Запишіть рівняння реакцій, що характеризують хімічні властивості лугів. Зазначте типи хімічних реакцій.
4. Перетворіть напівсхеми: $\text{FeO} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$, $\text{CO}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow$, $\text{K}_2\text{O} + \text{SO}_2 \rightarrow$, $\text{AgNO}_3 + \text{NaBr} \rightarrow$, $\text{Al}(\text{OH})_3 \xrightarrow{t}$ на рівняння реакцій. Назвіть продукти реакції.
5. Порівняйте склад кислот і основ. Підтвердіть двома рівняннями реакцій відмінності у складі речовин цих класів.
6. Наведіть по два приклади речовин з різними типами кристалічних ґраток. Охарактеризуйте їхні фізичні властивості.
7. Складіть рівняння реакцій для здійснення хімічних перетворень за наведеними схемами:
 $\text{S} \rightarrow \text{SO}_2 \rightarrow \text{SO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{BaSO}_4$; $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CuO} \rightarrow \text{CuCl}_2 \rightarrow \text{AgCl}$.
8. Допишіть рівняння реакцій, що можуть відбутися: $\text{Mg} + \text{HCl} \rightarrow$, $\text{Cu} + \text{ZnSO}_4 \rightarrow$, $\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{NaCl} \rightarrow$, $\text{CaCl}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow$, $\text{Fe} + \text{Pb}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow$, $\text{BaO} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$. Укажіть типи хімічних реакцій. Назвіть продукти реакцій.
9. Запишіть рівняння реакцій добування купрум(II) сульфату за допомогою реакцій сполучення, заміщення, обміну. Назвіть реагенти і продукти реакцій.
10. Зазначте будову речовини сульфур(IV) оксиду. Опишіть його фізичні

- й хімічні властивості. Хімічні властивості підтвердьте рівняннями відповідних реакцій.
11. У давні часи її називали *купоросним маслом*, нині в Інтернеті її можна знайти за назвою *аккумуляторна кислота*. Про яку кислоту йдеться? Поясніть походження обох назв.
 12. Академік О. Є. Ферсман зазначав: «Усе просякнuto Йодом... Значно більше його в морській воді... Ми “споживаємо” Йод з повітря... ми вводимо його в свій організм з їжею та водою, ми не можемо жити без нього...». Поясніть цей вислів ученого. Назвіть харчові продукти, що містять Йод.
 13. Прочитайте уривок. *«Самородну сірку S_8 добували під землею ще в античні часи в Сицилії. Рідка і газувата сірка та задушливі отруйні сполуки Сульфурю виділялися під час виверження вулканів, тому цю речовину і називали “жовцю бога Вулкана”. Саме в смертоносній хмарі H_2S і SO_2 задихнувся під час виверження Везувію в 79 р. н. е. давньоримський учений, письменник, державний і військовий діяч Пліній Старший. Коли в XIX ст. було відкрито спосіб перетворення каучуку на гуму нагріванням його із сіркою, цей спосіб назвали “вулканізацією” на честь володаря підземних надр і вогню, бога-коваля Гефеста-Вулкана».* Виділіть із тексту назви речовин, укажіть типи їхніх кристалічних ґраток, класифікуйте ці речовини, назвіть їх. Підготуйте есе про бога-коваля Гефеста-Вулкана.
 14. Прочитайте уривок. *«Фосфор застосовується у військовій справі як запалювальний засіб і як димоутворювальна речовина. У результаті спалювання фосфору на повітрі виділяється фосфорний ангідрид, пара якого, вбираючи вологу, утворює білий туман, що складається з найдрібніших краплинок розчину метафосфатної кислоти, яка спричиняє опіки й отруєння організму».* Запишіть рівняння реакцій, що їх описано в уривку. Зазначте, як ще застосовують фосфор.
 15. Назва «графіт» походить від грецького «графо» — пишу. Зазначте, про яку речовину йдеться. Які ще фізичні властивості має ця речовина? Яка будова кристалічних ґраток зумовила властивості? Запишіть два рівняння реакцій, що визначають хімічні властивості зазначеної речовини.

ЗАВДАННЯ В ТЕСТОВІЙ ФОРМІ

16. Укажіть формули безоксигенових кислот.
1 NaCl; 2 H_2S ; 3 $CaCO_3$; 4 H_3PO_4 ; 5 HBr; 6 KН
А 1, 3 Б 5, 6 В 2, 5 Г 3, 4
17. Укажіть формули речовин з ковалентним полярним зв'язком.
1 HCl; 2 N_2 ; 3 CuO; 4 O_3 ; 5 SO_3 ; 6 K_2S
А 1, 5 Б 2, 5 В 2, 4 Г 3, 6
18. Укажіть речовину з молекулярними кристалічними ґратками.
1 дуже тверда; 2 легкоплавка; 3 летка; 4 тугоплавка;
5 не розчинна в жодному із розчинників
А 3, 4 Б 1, 5 В 2, 3 Г 4, 6
19. Йон, що зумовлює подібність властивостей лугів.

-
- А катіон металічного елемента В йон Гідрогену
Б аніон кислотного залишку Г гідроксид-іон
20. З нікель(II) нітратом в розчині взаємодіють
1 мідь; 2 срібло; 3 магній; 4 хром; 5 свинець; 6 алюміній
А 1, 2, 3 Б 3, 4, 6 В 2, 5, 6 Г 1, 3, 4
21. Лакмус у кислому середовищі змінює колір на
А фіолетовий В рожевий
Б синій Г малиновий
22. Речовина з дуже високими твердістю й температурою кипіння має кристалічні ґратки
А йонні Б металічні В атомні Г молекулярні
23. Складіть рівняння реакції між натрій оксидом і сульфатною кислотою. Сума коефіцієнтів дорівнює
А 6 Б 8 В 5 Г 4
24. У результаті термічного розкладу ферум(III) гідроксиду утворюються
1 кисень; 2 вода; 3 ферум(II) гідроксид; 4 ферум(II) оксид;
5 ферум(III) оксид; 6 суміш двох оксидів
А 2, 5 Б 1, 4 В 1, 3 Г 2, 6
25. Реакція між калій хлоридом і аргентум(I) нітратом належить до реакцій
А сполучення В заміщення
Б розкладу Г обміну

РОЗРАХУНКОВІ ЗАДАЧІ

26. Масова частка кухонної солі в розчині масою 150 г становить 12 %. Визначте масу (у грамах) солі в цьому розчині.
27. Масова частка елемента IVA групи у вищому оксиді становить 46,7 %. Визначте елемент й запишіть його електронну формулу.
28. Обчисліть кількість атомів у гідроген хлориді, якщо він займає об'єм 112 л (н. у.).
29. Відносна густина газу за воднем дорівнює 8. Обчисліть відносну густина цього газу за киснем.
30. Обчисліть об'єм (у літрах) (н. у.), що займає гідроген сульфід масою 51 г
31. Сульфатна кислота кількістю 0,5 моль взаємодіє з кальцій оксидом. Укажіть масу (у грамах) утвореної солі.
32. Натрій сульфід масою 31,5 г взаємодіє з хлоридною кислотою. Укажіть об'єм (у літрах) (н. у.) утвореного газу.
33. У розчин ферум(II) сульфату, що містить 24,6 г солі, опустили магнієву пластинку. Обчисліть масу (у грамах) утвореного чистого металу.
34. Водень об'ємом 11,2 л взаємодіє з азотом. У результаті реакції утворюється летка сполука Нітрогену з Гідрогеном. Укажіть, чи вистачить 3 л (н. у.) азоту для проведення реакції. Обчисліть кількість речовини (у молях) утвореного продукту реакції.
35. До розчину масою 130 г, що містить барій хлориду 40 %, додали натрій сульфат. Визначте масу (у грамах) утвореного осаду.

Тема 1. РОЗЧИНИ

РОЗЧИННІСТЬ

- ❖ Дисперсна система — фізико-хімічна система, в якій диспергована (подрібнена) речовина рівномірно розподілена в іншій речовині.
- ❖ Дисперсні системи класифікують за розмірами часточок диспергової речовини на істинні розчини, колоїдні розчини, зависі: суспензії й емульсії. Істинний і колоїдний розчини — це однорідні системи, прозорі, не розшаровуються. Зависі — каламутні, із часом розшаровуються (відстоюються). Приклади: істинний розчин — розчин цукру в воді, колоїдний розчин — кисіль, суспензія — суміш крейди з водою, емульсія — суміш олії з водою.
- ❖ Розчин містить розчинник, розчинювану речовину й продукти їх взаємодії ($m_{\text{розчину}} = m_{\text{розчинника}} + m_{\text{розчинюваної речовини}}$). Агрегатний стан розчину визначає агрегатний стан розчинника. Розрізняють насичені й ненасичені розчини. Ненасичені розчини — розчини, в яких розчинювана речовина за даної температури ще може розчинятися. Насичені розчини — розчини, в яких розчинювана речовина за даної температури більше не розчиняється.
- ❖ Вода — речовина, що завдяки ковалентному полярному зв'язку утворює диполі, має молекулярні кристалічні ґратки. Між молекулами води через атоми Гідрогену й Оксигену сусідніх молекул виникають водневі зв'язки, що зумовлюють рідкий агрегатний стан (за нормальної температури), $t_{\text{кип}} = 100\text{ }^{\circ}\text{C}$, $t_{\text{пл}} = 0\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- ❖ Процес розчинення — фізико-хімічний процес. Перший етап процесу розчинення: руйнування молекулами — диполями — води кристалічних ґраток розчинюваної речовини, фізичний, ендотермічний процес. Другий етап процесу розчинення: утворення гідратованих (оточених молекулами (диполями) води) йонів, хімічний, екзотермічний процес.
- ❖ Гідрати, що можуть утримувати воду в твердому стані, називають кристалогідратами. Вода, що утримується в кристалах, — кристалізаційна вода. Приклади кристалогідратів: $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ — мідний купорос (купрум(II) сульфат, пентагідрат); $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ — цинковий купорос (цинк сульфат, гептагідрат); $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ — каустична сода (натрій карбонат, декагідрат).
- ❖ На розчинення речовин у воді чинять вплив температура, природа речовини. Полярні речовини розчиняються в полярних молекулах води, неполярні — у неполярних розчинниках. З підвищенням температури розчинність твердих речовин збільшується, газуватих речовин — зменшується.
- ❖ Масова частка розчиненої речовини — фізична величина, що дорівнює відношенню маси розчиненої речовини до маси розчину. Виражається

у відсотках або частках від одиниці: $W_{\text{речовини}} = \frac{m_{\text{речовини}}}{m_{\text{розчину}}} \cdot 100\%$.

ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Наведіть по два приклади істинних і колоїдних розчинів, суспензій і емульсій. Поясніть, чим вони різняться між собою.
2. Запишіть формули глауберової солі, гіркої солі. Дайте їм сучасні назви.
3. Назвіть компоненти цукрового сиропу.
4. Поясніть, чому розчинення називають фізико-хімічним процесом.
5. Поясніть, як утворюється водневий зв'язок. Між молекулами яких ще речовин він може виникати?
6. За етикеткою на пляшці проаналізуйте склад будь-якої мінеральної води. Які речовини в ній є розчинюваними, а які — розчинником. З'ясуйте, до яких вод (столових, столово-лікувальних, лікувальних) вона належить. Поясніть, у чому полягає відмінність таких вод і в яких випадках кожному з цих вод краще вживати.
7. З'ясуйте і зазначте, де використовують гіпс. Запишіть його хімічну формулу й назву за сучасною науковою українською термінологією і номенклатурою.
8. Підготуйте есе про значення розчинів у природі.
9. З'ясуйте, які дисперсні системи є в вашому організмі.
10. Назвіть відомі вам із побуту дисперсні системи.

ЗАВДАННЯ В ТЕСТОВІЙ ФОРМІ

11. Розчинними у воді речовинами є
1 кухонна сіль; 2 крохмаль; 3 кисень; 4 натрій нітрат;
5 хлоридна кислота; 6 силіцій(IV) оксид
А 1, 4, 6 Б 2, 3, 5 В 2, 3, 6 Г 1, 4, 5
12. Суспензія — це
А дощова вода В сік з м'якоттю
Б желе Г молоко
13. Істинний розчин — це
А сталь Б кисіль В сметана Г парфуми
14. Укажіть кристалогідрат глауберової солі.
А $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ В $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
Б $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ Г $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$
15. У мінеральній воді розчинником слугує
А вода В кухонна сіль
Б питна сода Г кисень
16. Розчинність цукру під час нагрівання розчину
А не змінюється Б знижується В зростає
17. Під час кип'ятіння води кисень «виходить» із води, тому що
А відстані між вузлами кристалічних ґраток збільшуються
Б відстані між вузлами кристалічних ґраток зменшуються
В його розчинність збільшується
Г його розчинність зменшується

18. Водневий зв'язок є зв'язком

А внутрішньомолекулярним

Б міжмолекулярним

В міжатомним

Г міжйонним

19. Доповніть речення.

Розчин, складна система, що містить _____ і _____.

20. Доповніть речення.

Розчин, у якому розчинювана речовина ще може розчинятися, називають _____.

РОЗРАХУНКОВІ ЗАДАЧІ

21. Мідний купорос масою 35 г розчинили у воді масою 165 г. Обчисліть масову частку купрум(II) сульфату в добутому розчині.
22. Обчисліть, яку масу (у грамах) залізного купоросу необхідно взяти для приготування 300 г розчину з масовою часткою ферум(II) сульфату 6 %.
23. Обчисліть масову частку (у відсотках) купрум(II) сульфату в розчині, що добули розчиненням мідного купоросу масою 20 г у воді масою 180 г.
24. Обчисліть масу води (у грамах), у якій необхідно розчинити 15 г мідного купоросу для приготування розчину купрум(II) сульфату з масовою часткою речовини 2 %.
25. Обчисліть масу (у грамах) глауберової солі, що її необхідно розчинити в 200 г води, щоб добути розчин з масовою часткою натрій сульфату 7 %.

ЕЛЕКТРОЛІТИЧНА ДИСОЦІАЦІЯ. РЕАКЦІЇ ЙОННОГО ОБМІНУ

- ❖ Електролітична дисоціація — розпад електролітів на йони.
- ❖ Речовини, водні розчини (розплави) яких проводять електричний струм, називаються електролітами. Електролітами є луги, розчинні або малорозчинні у воді кислоти, солі. Електричний струм електроліти проводять за рахунок утворення йонів.
- ❖ Неелектроліти — речовини, водні розчини (розплави) яких не проводять електричного струму.
- ❖ Ступінь електролітичної дисоціації — відношення числа частинок, що розпалися на йони, до загального числа частинок, що перебувають в розчині (розплаві): $\alpha = \frac{n}{N} \cdot 100 \%$.
- ❖ Електроліти, в яких ступінь дисоціації більш ніж 30 %, — сильні. Наприклад, переважна більшість солей, гідроксиди лужних і лужноземельних елементів, кислоти (HCl , H_2SO_4 , HNO_3). Електроліти, в яких ступінь дисоціації менш ніж 3 %, — слабкі. Наприклад, деякі солі, вода, водний розчин амоніаку, нерозчинні основи, деякі кислоти (H_2CO_3 , H_2S , H_2SiO_3).
- ❖ Кислоти — електроліти, що під час дисоціації утворюють один або кілька

йонів Гідрогену (H^+). Луги — електроліти, що під час дисоціації утворюють один або кілька аніонів гідроксигрупи (OH^-). Солі (середні) — електроліти, що під час дисоціації утворюють катіони металічних елементів й аніони кислотних залишків.

- ❖ Водневий показник pH — величина, що характеризує концентрацію (активність) йонів Гідрогену (гідроксонію H_3O^+) у розчині, кількісно виражає його кислотність. Обчислюють як негативний десятковий логарифм концентрації йонів Гідрогену: $pH = -\lg[H^+]$. Виражають у молях на літр. У нейтральному середовищі $pH = 7$, у кислому — $pH < 7$, у лужному — $pH > 7$.
- ❖ Взаємодія йонів у розчині — йонна реакція, або реакція йонного обміну. Реакції йонного обміну відбуваються до кінця, якщо йони, що беруть участь у реакції, повністю або частково виводяться зі сфери реакції: випадають в осад, виділяються у вигляді газу, води або іншого слабкого електроліту.

Таблиця 6

Якісні реакції

Катіон	Аніон	Ознака реакції	Скорочене йонне рівняння
Ag^+	Cl^-	Білий сирнистий осад	$Ag^+ + Cl^- = AgCl\downarrow$
Ag^+	Br^-	Жовтуватий осад	$Ag^+ + Br^- = AgBr\downarrow$
Ag^+	I^-	Жовтий осад	$Ag^+ + I^- = AgI\downarrow$
Ba^{2+}	SO_4^{2-}	Білий дрібнокристалічний осад	$Ba^{2+} + SO_4^{2-} = BaSO_4\downarrow$
Ag^+	PO_4^{3-}	Яскраво-жовтий осад	$3Ag^+ + PO_4^{3-} = Ag_3PO_4\downarrow$
H^+	CO_3^{2-}	Безбарвний газ, що не підтримує горіння	$2H^+ + CO_3^{2-} = H_2O + CO_2\uparrow$
Ca^{2+}		Білий дрібнокристалічний осад	$Ca^{2+} + CO_3^{2-} = CaCO_3\downarrow$

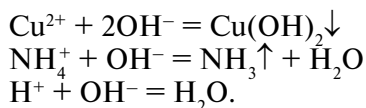
Таблиця 7

Зміна кольору індикаторів

Індикатор	Середовище		
	кисле (H^+)	нейтральне (H^+OH^-)	лужне (OH^-)
Лакмус	Рожевий	Фіолетовий	Синій
Метиловий оранжевий	Рожевий	Оранжевий	Жовтий
Фенолфталеїн	Безбарвний	Безбарвний	Малиновий
Універсальний індикаторний папір	Червоний	Жовтий	Синій

ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Назвіть два електроліти й два неелектроліти. Поясніть, чим вони різняться між собою.
2. У першу пробірку з водою помістили натрій нітрат, у другу — кальцій гідроксид, у третю — барій сульфат. У кожну пробірку з утвореною сумішшю опустили електроди, з'єднані в електричний ланцюг з лампочкою. Проаналізуйте властивість запропонованих речовин дисоціювати у воді. Зазначте, в якій з пробірок лампочка горітиме найяскравіше, в якій — практично не горітиме.
3. У трьох пронумерованих пробірках містяться розчини хлориду, йодиду й броміду Натрію. Як за допомогою одного реактиву розпізнати кожну із солей? Свою відповідь проілюструйте відповідними рівняннями реакцій у повній і скороченій йонних формах.
4. Складіть рівняння дисоціації барій гідроксиду, сульфатної кислоти, натрій нітрату. Як зміниться колір метилового оранжевого в кожному з цих розчинів? Чому?
Складіть молекулярні рівняння реакцій, яким відповідають скорочені йонні рівняння:



5. У Інтернеті можна прочитати твердження: «У морській воді міститься майже вся таблиця Менделєєва». Сформулюйте цей вираз коректно з погляду хімії. Поясніть, чому даний вираз можна вважати правильним.
6. Кальцій сульфат — одна із солей, що «надає воді твердості». Реагентом для осадження цієї солі слугує кальцинована сода. Визначте формулу кальцинованої соди. Складіть у йонно-молекулярному вигляді рівняння реакції, що відбувається під час контакту хлоридної кислоти з питною содою.
7. Поясніть, чому в Мертвому морі не можуть жити живі організми. Підготуйте есе про його виникнення.
8. Скориставшись додатковими джерелами інформації, підготуйте узагальнену таблицю про сольовий склад води в річці, що є у вашій місцевості (якщо немає, оберіть іншу річку), морської води (наприклад, у Чорному або Азовському морі), води одного з океанів. Зробіть висновок.
9. Як відомо, вода є дуже слабким електролітом. Проте якщо в той момент, коли, наприклад, людина бере ванну, у воду випадково потрапить увімкнений у розетку фен, то вода може зазнати «удару» електричного струму. Поясніть, чому таке може відбутися.
10. Суспензію барій сульфату використовують для гігроскопії шлунка. Складіть у йонно-молекулярному вигляді рівняння добування відповідної солі з натрій сульфату й барій хлориду. Опишіть, що собою являє добута суміш. Запропонуйте спосіб відокремлення добутої солі від води.
11. Бордоська суміш, що є фунгіцидом, тобто засобом захисту рослин від

грибкових захворювань, застосовується вже понад 100 років. Свою назву отримала від французького міста Бордо. Цю суспензію добувають змішуванням мідного купоросу з вапняним молоком. Визначте формули кожного з компонентів суміші. Запишіть у йонно-молекулярному вигляді рівняння реакції, що відбувається під час змішування названих речовин.

12. Уже багато років весняне біління дерев у саду стало традиційним заходом для багатьох садівників. Воно захистить дерево не лише від передчасного пробудження і пошкоджень, що їх завдають температурні перепади, а й від шкідників, які пробуджуються навесні. Для біління дерев використовують вапняне молоко. Під час взаємодії цієї суспензії з вуглекислим газом суміш твердне. Запишіть у йонно-молекулярному вигляді рівняння реакції, що відбувається під час змішування названих речовин.
13. Визначте речовину, відому під назвами *адський камінь*, *ляпіс*. Зазначте, де в побуті її використовують. Для якісного визначення яких речовин у хімічній лабораторії слугує цей реактив? Для однієї з речовин запишіть у йонно-молекулярному вигляді рівняння реакції з цим реактивом.
14. Хлоридна кислота міститься в шлунковому соку. Під час печії, що її спричиняє надлишок цієї кислоти, людина вживає лікарські препарати, що містять питну соду. Визначте формулу питної соди. Складіть у йонно-молекулярному вигляді рівняння реакції, що відбувається під час взаємодії хлоридної кислоти з питною содою.

ЗАВДАННЯ В ТЕСТОВІЙ ФОРМІ

15. Укажіть формули сильних електролітів.
1 HCl; 2 NaOH; 3 CuSO₃; 4 Fe(OH)₂; 5 H₃PO₄; 6 LiOH
А 1, 3, 5 Б 2, 4, 6 В 1, 2, 6 Г 3, 4, 5
16. Лужне середовище зумовлюють йони
А Н⁺ Б ОН⁻ В Cl⁻ Г Na⁺
17. У слабких електролітів ступінь дисоціації становить
А > 30 % Б < 30 % В > 60 % Г < 3 %
18. У кислому середовищі значення рН
А 7 Б > 7 В < 7
19. Під час дисоціації алюміній сульфату кількість йонів у розчині дорівнює
А 2 Б 4 В 3 Г 5
20. Для проведення реакції, скорочене йонне рівняння якої $H^+ + OH^- = H_2O$, необхідно взяти дві речовини, а саме
А КОН, H₂SiO₃ Б NaOH, H₂SO₄ В Zn(OH)₂, HNO₃ Г Fe(OH)₃, HCl
21. Скорочене йонне рівняння реакції між натрій карбонатом і кальцій хлоридом має вигляд:
А $CO_3^{2-} + CaCl_2 = CaCO_3 + 2Cl^-$ В $Na^+ + Cl^- = NaCl$
Б $2Na^+ + CaCl_2 = 2NaCl + Ca^{2+}$ Г $Ca^{2+} + CO_3^{2-} = CaCO_3$
22. Визначальним йоном і ознакою якісної реакції на хлорид-іон є
А Н⁺, безбарвний газ В Ca²⁺, білий дрібнокристалічний осад
Б Ag⁺, білий сирнистий осад Г Ba²⁺, білий дрібнокристалічний осад

23. Складіть у йонно-молекулярному вигляді рівняння реакції між калій сульфідом і нітратною кислотою.

24. Складіть у йонно-молекулярному вигляді рівняння якісної реакції на сульфат-іон.

РОЗРАХУНКОВІ ЗАДАЧІ

25. Обчисліть, яку масу мідного купоросу необхідно розчинити в 350 г води, щоб утворився розчин з масовою часткою купрум(II) сульфату 15 %.
26. Обчисліть, яку масу (у грамах) залізного купоросу необхідно взяти для приготування 200 г розчину з масовою часткою ферум(II) сульфату 5 %.
27. Обчисліть масову частку (у відсотках) купрум(II) сульфату в розчині, що добули розчиненням мідного купоросу масою 15 г у воді масою 250 г.
28. Обчисліть масу води (у грамах), у якій необхідно розчинити 25 г мідного купоросу для приготування розчину купрум(II) сульфату з масовою часткою речовини 1,5 %.
29. Обчисліть масу (у грамах) глауберової солі, що її необхідно розчинити в 150 г води, щоб добути розчин з масовою часткою натрій сульфату 4 %.

КОНТРОЛЬНА РОБОТА З ТЕМИ «РОЗЧИНИ»

Варіант I

1. Укажіть колоїдні розчини.
1 повітря, 2 морська вода, 3 кров, 4 молоко, 5 сталь, 6 смог
А 1, 2, 5 Б 1, 3, 6 В 3, 4, 6 Г 4, 5, 6
2. Суспензія — це суміш води з
1 бензином, 2 олією, 3 глиною, 4 піском, 5 нафтою, 6 крейдою
А 1, 2, 5 Б 1, 3, 6 В 3, 4, 6 Г 4, 5, 6
3. Укажіть сильні електроліти.
1 цинк гідроксид, 2 хлоридна кислота, 3 калій гідроксид,
4 кальцій хлорид, 5 кальцій карбонат, 6 магній силікат
А 2, 3, 4 Б 1, 5, 6 В 3, 5, 6 Г 1, 2, 4
4. Реактивом на сульфат-іон є катіон
А Гідрогену Б Кальцію В Барію Г Аргентуму
5. Реактивом й ознакою якісної реакції на карбонат-іон є
А йон Гідрогену, безбарвний газ В йон Аргентуму, білий осад
Б йон Барію, білий осад Г йон Аргентуму, жовтий осад

6. У середовищі, в якому містяться йони H^+ ,
 А $\text{pH} = 7$ Б $\text{pH} > 7$ В $\text{pH} < 7$
7. У розчині сульфатної кислоти лакмус має колір
 А синій Б фіолетовий В малиновий Г рожевий
8. У розчині ступінь дисоціації нітратної кислоти
 А $> 30\%$ Б $< 30\%$ В $> 60\%$ Г $< 3\%$
9. У розчині в результаті дисоціації хром(III) сульфату утворюється йонів
 А 2 Б 4 В 3 Г 5
10. Дисоціює у дві стадії
 А хлоридна кислота В барій гідроксид
 Б ортофосфатна кислота Г кальцій карбонат
11. Прискорює розчинність у воді газуватих речовин (за н. у.)
 А нагрівання В зменшення тиску в системі
 Б охолодження Г збільшення маси води
12. Реакція йонного обміну в розчині відбудеться до кінця між парою речовин
 А CaO , CO_2 Б MgO , SO_3 В BaCl_2 , NaNO_3 Г CuSO_4 , NaOH
13. Ознакою реакції йонного обміну між калій сульфідом і цинк нітратом є
 А випадіння осаду В утворення води
 Б виділення газу Г виділення світла
14. Явище, що супроводжує реакцію йонного обміну між сульфатною кислотою і плюмбум(II)нітратом, — це
 А випадіння осаду В утворення води
 Б виділення газу Г виділення світла
15. До розчину барій гідроксиду добавили кілька краплин розчину метилового оранжевого, потім поступово до повної нейтралізації долили розчин нітратної кислоти. Колір індикатору змінився з
 А оранжевого на жовтий В червоного на оранжевий
 Б оранжевого на червоний Г жовтого на оранжевий
16. Укажіть пару речовин, що в результаті реакції йонного обміну дають скорочене йонне рівняння $\text{Fe}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} = \text{FeCO}_3$
 А Li_2CO_3 , HBr В Na_2CO_3 , FeSO_4
 Б CaCO_3 , HCl Г K_2CO_3 , $\text{Fe}(\text{OH})_2$
17. Складіть рівняння реакції йонного обміну між калій гідроксидом і алюміній хлоридом. Скорочене йонне рівняння:
Відповідь: _____
18. Складіть рівняння реакції йонного обміну між хлоридною кислотою і калій карбонатом. Скорочене йонне рівняння:
Відповідь: _____
19. Складіть рівняння якісної реакції між натрій бромідом і аргентум нітратом. Скорочене йонне рівняння:
Відповідь: _____
20. Мідний купорос масою 20 г розчинили у воді масою 100 г. Масова частка (у відсотках) купрум(II) сульфату в добутому розчині становить
Відповідь: _____

Варіант II

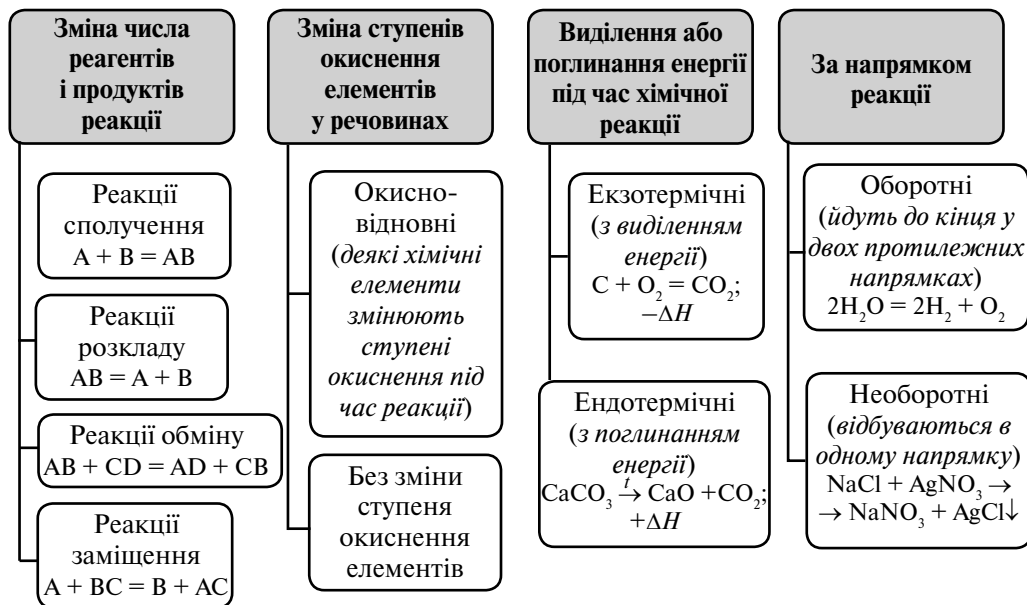
1. Укажіть істинні розчини.
1 повітря, 2 морська вода, 3 кров, 4 молоко, 5 сталь, 6 смог
А 1, 2, 5 Б 1, 3, 6 В 3, 4, 6 Г 4, 5, 6
2. Емульсія — це суміш води з
1 бензином, 2 олією, 3 глиною, 4 піском, 5 нафтою, 6 крейдою
А 1, 2, 5 Б 1, 3, 6 В 3, 4, 6 Г 4, 5, 6
3. Укажіть слабкі електроліти.
1 цинк гідроксид, 2 хлоридна кислота, 3 калій гідроксид,
4 кальцій хлорид, 5 кальцій карбонат, 6 магній силікат
А 2, 3, 4 Б 1, 5, 6 В 3, 5, 6 Г 1, 2, 4
4. Реактивом на ортофосфат-іон є катіон
А Гідрогену Б Кальцію В Барію Г Аргентуму
5. Реактивом й ознакою якісної реакції на йодид-іон є
А йон Гідрогену, безбарвний газ
Б йон Барію, білий осад
В йон Аргентуму, білий осад
Г йон Аргентуму, жовтий осад
6. У середовищі, в якому містяться йони OH^- ,
А $\text{pH} = 7$ Б $\text{pH} > 7$ В $\text{pH} < 7$
7. У розчині калій гідроксиду лакмус має колір
А синій В малиновий
Б фіолетовий Г рожевий
8. У розчині ступінь дисоціації ферум(II) гідроксиду
А $> 30\%$ Б $< 30\%$ В $> 60\%$ Г $< 3\%$
9. У розчині в результаті дисоціації 1 моль ферум(III) нітрату утворюється йонів
А 2 Б 4 В 3 Г 5
10. Дисоціює у одну стадію
А хлоридна кислота В барій гідроксид
Б ортофосфатна кислота Г кальцій карбонат
11. Прискорює розчинність у воді твердих речовин (за н. у.)
А нагрівання В зменшення тиску в системі
Б охолодження Г збільшення маси води
12. Реакція йонного обміну в розчині не відбудеться до кінця між парою речовин
А CaO , CO_2 Б MgO , SO_3 В BaCl_2 , NaNO_3 Г CuSO_4 , NaOH
13. Ознакою реакції йонного обміну між калій сульфідом і хлоридною кислотою є
А випадіння осаду В утворення води
Б виділення газу Г виділення світла
14. Ознакою реакції йонного обміну між сульфатною кислотою і натрій гідроксидом є
А випадіння осаду В утворення води
Б виділення газу Г виділення світла

15. До розчину хлоридної кислоти добавили кілька краплин розчину індикатору метилового оранжевого, потім поступово до повної нейтралізації долили розчин натрій гідроксиду. Колір індикатору змінився з
 А оранжевого на жовтий В червоного на оранжевий
 Б оранжевого на червоний Г жовтого на оранжевий
16. Укажіть пару речовин, що в результаті реакції йонного обміну дають скорочене йонне рівняння $2\text{H}^+ + \text{CO}_3^{2-} = \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$
 А Li_2CO_3 , HBr Б CaCO_3 , HCl В Na_2CO_3 , FeSO_4 Г K_2CO_3 , $\text{Fe}(\text{OH})_2$
17. Складіть рівняння реакції йонного обміну між калій гідроксидом і манган(II) нітратом. Скорочене йонне рівняння:
Відповідь: _____
18. Складіть рівняння реакції йонного обміну між хлоридною кислотою і калій сульфідом. Скорочене йонне рівняння:
Відповідь: _____
19. Складіть рівняння якісної реакції між натрій сульфатом і барій хлоридом. Скорочене йонне рівняння:
Відповідь: _____
20. Мідний купорос масою 25 г розчинили у воді масою 150 г. Масова частка (у відсотках) купрум(II) сульфату в добутому розчині становить
Відповідь: _____

Тема 2. ХІМІЧНІ РЕАКЦІЇ

❖ Класифікація хімічних реакцій (схема 7).

Схема 7



- ❖ Ступінь окиснення — умовний заряд, що його набуває атом у разі віддавання чи приймання електронів.
- ❖ Відновник — елемент (речовина), що під час хімічної реакції віддає електрони, окисник — приєднує електрони. Число електронів, що їх віддає відновник, завжди дорівнює числу електронів, що їх приєднує окисник.
- ❖ Відновлення — процес приєднання електронів атомами хімічного елемента, окиснення — процес віддавання електронів. Процеси окиснення й відновлення завжди супроводжують один одного.
- ❖ Хімічне рівняння, в якому зазначено кількість теплоти, що виділяється або поглинається, називаються термохімічним рівнянням. У екзотермічних реакціях енергія системи зменшується, тепловий ефект позначають зі знаком мінус $-\Delta H$. У ендотермічних реакціях енергія системи збільшується, тепловий ефект позначають зі знаком плюс $+\Delta H$.
- ❖ Швидкість хімічної реакції визначають за зміною концентрації одного з компонентів, що реагують, за одиницю часу:

$$v = \frac{c_1 - c_2}{t_2 - t_1}, \quad v = \frac{\Delta c}{\Delta t}$$

- ❖ На швидкість хімічної реакції впливають такі чинники:
 - а) природа реагуючих речовин (чим міцніші хімічні зв'язки в речовині, тим менша швидкість реакції);
 - б) ступінь подрібнення речовини (для твердих речовин) (чим більш подрібнена речовина, тим більша поверхня стикання реагуючих речовин, тим більша швидкість реакції);
 - в) концентрація реагуючих речовин (чим більше частинок міститься в одиниці об'єму, тим більша ймовірність їхнього стикання, тим більша швидкість реакції);
 - г) температура (під час нагрівання реакційної суміші частинки в ній активніше рухаються, тому зростає ймовірність їхнього стикання, тим більша швидкість реакції);
 - д) тиск (для газів) (з підвищенням тиску в газовій системі зростає ймовірність стикання молекул і швидкість реакції збільшується).
- Ознаками необоротності хімічної реакції є: випадіння осаду, виділення газу, утворення малодисоційованої речовини.

ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Перетворіть напівсхеми на рівняння хімічних реакцій: $\text{Fe}(\text{OH})_3 \xrightarrow{t}$, $\text{CuO} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$, $\text{Mg} + \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow$, $\text{Na} + \text{S} \rightarrow$. Укажіть тип кожної з реакцій.
2. Виберіть із переліку напівсхеми екзотермічних реакцій, перетворіть їх на термохімічні рівняння: $\text{Zn} + \text{O}_2 \rightarrow$, $\text{NaI} + \text{AgNO}_3 \rightarrow$, $\text{FeO} + \text{HCl} \rightarrow$, $\text{H}_2\text{S} + \text{O}_2 \rightarrow$. Поясніть свій вибір.
3. Укажіть чинники, що прискорять реакцію між купрум(II) оксидом і сульфатною кислотою, поясніть їх дію. Складіть рівняння цієї реакції, укажіть її тип.

4. Зазначте ознаки необоротності хімічних реакцій. Кожну з них проілюструйте рівнянням реакції.
5. Напівсхему $\text{Al} + \text{HCl} \rightarrow$ перетворіть на рівняння хімічної реакції, склавши електронний баланс. Укажіть окисник / відновник, процеси окиснення / відновлення.
6. Магній дуже активно горить, утворюючи характерне блискуче полум'я. Цю властивість магнію використовують у піротехнічних виробках, бенгальських вогнях. Запишіть рівняння реакції горіння магнію в кисні повітря, склавши електронний баланс. Зазначте окисник і відновник.
7. Срібні вироби із часом покриваються чорним нальотом унаслідок контакту з киснем повітря. Запишіть рівняння реакції, що при цьому відбувається, склавши електронний баланс. Зазначте кількість відданих і приєднаних електронів.
8. Побутовою газовою мережею в газові плити надходить газ метан (CH_4). Запишіть рівняння реакції, що відбувається під час горіння метану в газовій плиті, склавши електронний баланс. Зазначте окисник і відновник.
9. Підготуйте есе про значення хімічних реакцій у природі.
10. Підготуйте есе про значення окисно-відновних реакцій у процесах травлення.

ЗАВДАННЯ В ТЕСТОВІЙ ФОРМІ

11. Укажіть напівсхему реакції обміну.
А $\text{Cu}(\text{OH})_2 \rightarrow$ В $\text{NaOH} + \text{H}_2\text{SO}_3 \rightarrow$
Б $\text{Ba} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ Г $\text{CaO} + \text{CO}_2 \rightarrow$
12. Перетворіть напівсхему $\text{Al} + \text{HCl} \rightarrow$ на рівняння реакції. У рівнянні окисником є
А Алюміній Б Гідроген В Хлор
13. У реакції між кальцієм і хлором кількість відданих одним атомом електронів дорівнює
А 2 Б 1 В 4 Г 3
14. Укажіть екзотермічну реакцію.
А $\text{Mn}(\text{OH})_2 \rightarrow$ В $\text{KOH} + \text{CO}_2 \rightarrow$
Б $\text{Na} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ Г $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{CO}_2 \rightarrow$
15. Укажіть оборотну реакцію.
А $\text{NaCl} + \text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow$ В $\text{MgI}_2 + \text{HgSO}_4 \rightarrow$
Б $\text{CaCl}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow$ Г $\text{CuBr}_2 + \text{NaOH} \rightarrow$
16. Швидше взаємодіятиме з хлоридною кислотою
А цинк Б алюміній В залізо Г магній
17. Під час нагрівання реагентів швидкість реакції
А зменшується В поступово змінюється
Б збільшується Г залишається незмінною
18. Серед напівсхем оберіть напівсхему реакції сполучення: $\text{Ca} + \text{N}_2 \rightarrow$, $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{C} \rightarrow$. Перетворіть її на рівняння. Сума коефіцієнтів у ньому дорівнює
А 4 Б 7 В 5 Г 9

19. Серед напівсхем оберіть напівсхему реакції заміщення $\text{Fe} + \text{Cl}_2 \rightarrow$, $\text{Zn} + \text{HBr} \rightarrow$. Перетворіть її на рівняння. Кількість приєднаних одним атомом електронів дорівнює
 А 3 Б 4 В 1 Г 2
20. Серед напівсхем оберіть напівсхему реакції обміну $\text{SrCl}_2 + \text{Ca(OH)}_2 \rightarrow$, $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{SO}_3 \rightarrow$. Перетворіть її на рівняння. Сума коефіцієнтів реагентів дорівнює
 А 3 Б 4 В 5 Г 6

КОНТРОЛЬНА РОБОТА З ТЕМИ «ХІМІЧНІ РЕАКЦІЇ»

Варіант I

- Укажіть напівсхему реакції обміну.
 А $\text{NaNO}_3 \rightarrow$ В $\text{Ca(OH)}_2 + \text{HCl} \rightarrow$
 Б $\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$ Г $\text{CO}_2 + \text{Na}_2\text{O} \rightarrow$
- У реакції, напівсхема якої $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow$, окисником є
 А Гідроген Б Хлор
- Укажіть схему екзотермічної реакції.
 А $\text{Ba(NO}_3)_2 + \text{KCl} \rightarrow \text{BaCl}_2 + \text{KNO}_3$
 Б $\text{HNO}_3 \rightarrow \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{O}_2, + \Delta H$
 В $\text{Na} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NaOH} + \text{H}_2, -\Delta H$
 Г $\text{H}_2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{MnO}_2} .$
- Схема реакції йонного обміну є оборотною.
 А $\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{Ca(NO}_3)_2 \rightarrow$ В $\text{Ca} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
 Б $\text{BaCl}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$ Г $\text{K} + \text{NaNO}_3 \rightarrow$
- Швидкість хімічної реакції уповільнює
 А контакт реагентів В зниження температури
 Б видалення продуктів Г подрібнення речовини
- Процес окиснення для реакції кальцію з хлоридною кислотою відображає схема
 А $\text{E}^0 - 1\bar{e} \rightarrow \text{E}^+$ В $\text{E}^+ + 1\bar{e} \rightarrow \text{E}^0$
 Б $\text{E}^0 - 2\bar{e} \rightarrow \text{E}^{2+}$ Г $2\text{E}^+ + 2\bar{e} \rightarrow \text{E}_2^0$
- Процес окиснення відображає схема
 А ${}^{226}_{86}\text{Ra} \rightarrow {}^{222}_{84}\text{Rn} + {}^4_2\text{He}$ В $\text{N}^{+5} + 2\bar{e} \rightarrow \text{N}^{+3}$
 Б $\text{S}^{-2} - 4\bar{e} \rightarrow \text{S}^{+4}$ Г ${}^{239}_{92}\text{U} \rightarrow {}^{239}_{93}\text{Np} + \bar{e}$
- Властивості окисника під час хімічних реакцій виявляє
 А хлоридна кислота В нітроген(III) оксид
 Б карбон(IV) оксид Г сульфідна кислота
- Кількість відданих електронів у реакції, напівсхема якої $\text{Al} + \text{NiCl}_2 \rightarrow$, дорівнює
 А 1 Б 2 В 3 Г 6
- Складіть рівняння реакції між натрій сульфідом і хлоридною кислотою. Продукт, що виділяється у вигляді газу, називають
Відповідь: _____

11. Складіть рівняння реакції між плюмбум(II) нітратом і калій сульфатом.
Продукт, що випадає в осад, називають
Відповідь: _____
12. Складіть рівняння реакції між азотом і воднем. Доберіть коефіцієнти за методом електронного балансу. Окисником є
Відповідь: _____
13. Складіть рівняння реакції між магнієм і йодидною кислотою. Доберіть коефіцієнти за методом електронного балансу. Кількість відданих електронів дорівнює
Відповідь: _____
14. Кальцій масою 12 г взаємодіє з водою. Об'єм (н. у.) виділеного в результаті реакції газу (у літрах) становить
Відповідь: _____
15. Залізний купорос розчинили у воді масою 120 г і добули розчин з масовою часткою ферум(II) сульфату 2,5 %. Маса (у грамах) залізного купоросу в отриманому розчині становить
Відповідь: _____

- Укажіть напівсхему реакції сполучення.
А $\text{NaNO}_3 \rightarrow$ В $\text{Ca(OH)}_2 + \text{HCl} \rightarrow$
Б $\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$ Г $\text{CO}_2 + \text{Na}_2\text{O} \rightarrow$
- У реакції, напівсхема якої $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow$, відновником є
А Гідроген Б Хлор
- Укажіть схему ендотермічної реакції.
А $\text{Ba(NO}_3)_2 + \text{KCl} \rightarrow \text{BaCl}_2 + \text{KNO}_3$
Б $\text{HNO}_3 \rightarrow \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{O}_2, + \Delta H$
В $\text{Na} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NaOH} + \text{H}_2, \Delta H$
Г $\text{H}_2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{MnO}_2}$.
- Схема реакції йонного обміну є необоротною.
А $\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{Ca(NO}_3)_2 \rightarrow$ В $\text{Ca} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
Б $\text{BaCl}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$ Г $\text{K} + \text{NaNO}_3 \rightarrow$
- Швидкість хімічної реакції прискорює
А контакт реагентів В зниження температури
Б видалення продуктів Г подрібнення речовини
- Процес відновлення для реакції кальцію з хлоридною кислотою відображає схема
А $\text{E}^0 - 1\bar{e} \rightarrow \text{E}^+$ В $\text{E}^+ + 1\bar{e} \rightarrow \text{E}^0$
Б $\text{E}^0 - 2\bar{e} \rightarrow \text{E}^{2+}$ Г $2\text{E}^+ + 2\bar{e} \rightarrow \text{E}_2^0$
- Процес відновлення відображає схема
А ${}_{86}^{226}\text{Ra} \rightarrow {}_{84}^{222}\text{Rn} + {}_2^4\text{He}$ В $\text{N}^{+5} + 2\bar{e} \rightarrow \text{N}^{+3}$
Б $\text{S}^{-2} - 4\bar{e} \rightarrow \text{S}^{+4}$ Г ${}_{92}^{239}\text{U} \rightarrow {}_{93}^{239}\text{Np} + \bar{e}$

8. Властивості відновника під час хімічних реакцій виявляє
А хлоридна кислота В нітроген(III) оксид
Б карбон(IV) оксид Г сульфідна кислота
9. Кількість прийнятих електронів у реакції, напівсхема якої $\text{Al} + \text{NiCl} \rightarrow$, дорівнює
А 1 Б 2 В 3 Г 6
10. Складіть рівняння реакції між калій карбонатом і хлоридною кислотою. Продукт, що виділяється у вигляді газу, називають
Відповідь: _____
11. Складіть рівняння реакції між барій йодидом і калій сульфатом. Продукт, що випадає в осад, називають
Відповідь: _____
12. Складіть рівняння реакції між вуглецем і воднем. Доберіть коефіцієнти за методом електронного балансу. Відновником є
Відповідь: _____
13. Складіть рівняння реакції між алюмінієм і йодидною кислотою. Доберіть коефіцієнти за методом електронного балансу. Кількість приєднаних електронів дорівнює
Відповідь: _____
14. Калій масою 2,6 г взаємодіє з водою. Об'єм (н. у.) виділеного в результаті реакції газу (у літрах) становить
Відповідь: _____
15. Залізний купорос розчинили у воді масою 150 г і добули розчин з масовою часткою ферум(II) сульфату 1,5 %. Маса (у грамах) залізного купоросу в отриманому розчині становить
Відповідь: _____

Тема 3. ПОЧАТКОВІ ПОНЯТТЯ ПРО ОРГАНІЧНІ СПОЛУКИ

ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЧНИХ СПОЛУК

- ❖ Органічні речовини — ті, що містять атоми Карбону, сполучені з атомами Гідрогену, Оксигену, Нітрогену. До їх складу можуть входити також атоми галогенів, Сульфуру, Фосфору та деяких інших елементів.
- ❖ Органічні сполуки дуже поширені у природі, побуті, різних сферах життя. Нині відомо понад 20 млн природних і синтетичних органічних сполук.
- ❖ Органічні речовини становлять основу рослинних і тваринних організмів.
- ❖ З органічних речовин виробляють харчові продукти, тканини, ліки, папір, пальне та багато іншого.
- ❖ Атоми Карбону в органічних сполуках чотиривалентні й можуть утворювати молекули різноманітного складу і форми.
- ❖ Органічні сполуки мають такі характерні ознаки: переважно ковалентні

зв'язки між атомами, молекулярні кристалічні ґратки, горючість, погану розчинність у воді.

- ❖ Органічні й неорганічні речовини здатні до взаємоперетворень.

ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Який елемент є основою складу органічних сполук?
2. Яка валентність Карбону в органічних сполуках?
3. Чому, на вашу думку, кількість органічних речовин значно переважає кількість неорганічних речовин?
4. Чим різняться між собою органічні й неорганічні речовини? Складіть порівняльну таблицю органічних і неорганічних речовин за основними ознаками.
5. Поясніть взаємоперетворення органічних і неорганічних речовин, користуючись схемою кругообігу Карбону в природі.
6. Поясніть відносність поділу речовин на органічні й неорганічні.
7. Розгляньте предмети навколо себе. Які з них, на вашу думку, виготовлено з органічних речовин?

ЗАВДАННЯ В ТЕСТОВІЙ ФОРМІ

8. Укажіть ознаки, що стосуються органічних речовин.
А повністю окиснюються до вуглекислого газу і води
Б можуть розкладатись під час нагрівання
В мало поширені у природі
Г добре розчинні у воді
9. Установіть відповідність між лівою і правою колонками.

<i>Група речовин, що є основою матеріалів</i>	<i>Матеріали</i>
А неорганічні речовини	1 глина
Б органічні речовини	2 пластмаса
	3 крейда
	4 вовняна тканина
	5 дюралюміній
	6 кухонна сіль
	7 аспірин
10. Укажіть правильні твердження.
А у результаті згоряння органічних речовин утворюються неорганічні речовини
Б у кругообігу Карбону беруть участь лише неорганічні речовини
В серед лікарських засобів переважають неорганічні речовини
Г органічну хімію можна назвати хімією Карбону

МЕТАН

- ❖ Метан — найпростіша органічна сполука.
- ❖ Молекулярна формула метану CH_4 .

- ❖ У молекулі метану, як і в інших органічних сполуках, атом Карбону чотиривалентний, тобто утворює чотири ковалентні зв'язки.
- ❖ Метан повністю окиснюється (згоряє) з утворенням вуглекислого газу і води.
- ❖ У разі неповного окиснення метану утворюються вуглець і карбон(II) оксид.
- ❖ Метан вступає в реакцію заміщення із хлором.
- ❖ Метан — основа складу природного газу.
- ❖ Метан використовують як паливо у промисловості й побуті, а продукти його хімічної переробки — в різних галузях господарства.

ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Як можна довести на досліді хімічний склад метану?
2. Який тип зв'язків між атомами в молекулі метану?
3. Складіть структурну формулу метану. Що позначає риска в структурній формулі речовини?
4. Завдяки якій властивості метану його можна спостерігати у вигляді бульбашок на поверхні заболочених водойм?
5. В які реакції вступає метан? Напишіть рівняння, визначте типи реакцій.
6. У чому полягає відмінність реакцій повного і часткового окиснення метану?
7. Обґрунтуйте хімічними властивостями галузі застосування метану.
8. Поясніть, виходячи з рівняння реакції горіння метану, чому його використовують як паливо.
9. З'ясуйте, що таке лампа Деві, у чому її особливість.

ЗАВДАННЯ В ТЕСТОВІЙ ФОРМІ

10. Укажіть, де в природі утворюється метан.
А під час грози
Б у результаті горіння вуглецю
В унаслідок гниття рослинних решток
Г у вугільних шахтах
11. Укажіть речовини, що утворюються в результаті неповного згорання метану.
А карбон(II) оксид і вода
Б вуглець
В карбон(IV) оксид
Г карбон(IV) оксид і водень
12. Укажіть речовину, що утворюється в результаті реакції метану з хлором.
А хлорна вода
Б гідроген хлорид
В водень
Г вуглекислий газ

РОЗРАХУНКОВІ ЗАДАЧІ

13. Обчисліть вміст (у відсотках) Карбону в метані.
14. Метан містить 5 % (за об'ємом) негорючих домішок. Для добування 3560 кДж теплоти треба спалити (за рівнянням $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$; $\Delta H = 882$ кДж/моль) такий газ об'ємом (н. у.)
- | | |
|----------|----------|
| А 67,2 л | В 22,4 л |
| Б 89,6 л | Г 11,2 л |

ГОМОЛОГИ МЕТАНУ

- ❖ Гомологи метану належать до групи насичених вуглеводнів.
- ❖ Загальна формула насичених вуглеводнів $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$.
- ❖ Температури плавлення і кипіння гомологів зростають пропорційно зростанню їхньої відносної молекулярної маси.
- ❖ У природі насичені вуглеводні містяться переважно в нафті.
- ❖ Насичені вуглеводні горять з утворенням вуглекислого газу і води.
- ❖ Насичені вуглеводні вступають у реакції окиснення, заміщення.

ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Які сполуки називають насиченими вуглеводнями?
2. Які сполуки називають гомологами? Наведіть приклади (назви, молекулярні формули сполук).
3. Наведіть загальну формулу гомологів метану.
4. Назвіть спільні й відмінні ознаки гомологів.
5. Складіть молекулярну, структурну (скорочену) формули гомолога метану, що містить одинадцять атомів Карбону.
6. Складіть молекулярну, повну і скорочену структурні формули гексану.
7. Складіть скорочену структурну формулу пентану. Допишіть до структури групу $-\text{CH}_2-$. Назвіть сполуку, якій відповідає ця формула.
8. Складіть структурну формулу пентану. Скоротіть структуру на групу $-\text{CH}_2-$. Назвіть сполуку, якій відповідає ця формула.
9. Поясніть, яка залежність існує між агрегатним станом гомологів метану і їхньою відотною молекулярною масою.
10. Які хімічні реакції властиві насиченим вуглеводням? Наведіть приклади хімічних рівнянь.
11. Складіть рівняння реакції горіння бутану.
12. Парафін для свічок складається переважно з вуглеводню, що містить у молекулі 25 атомів Карбону. Складіть молекулярну формулу сполуки.
13. З'ясуйте за довідником, за яких умов вуглеводень складу $\text{C}_{18}\text{H}_{38}$ перебуває: а) в рідкому стані; б) у твердому стані.
14. Проаналізуйте дані, наведені в таблиці 8.
Чому, на вашу думку, в побутових газових балонах використовують пропан-бутанову суміш, а не метан?

Теплота згоряння вуглеводнів

Назва	Формула	Теплота згоряння, кДж/моль
Метан	CH_4	890
Етан	C_2H_6	1560
Пропан	C_3H_8	2220
Бутан	C_4H_{10}	2878

15. Намалуйте графік зміни температури кипіння гомологів метану. Продовжіть графік пунктиром. Яку температуру кипіння можна припустити для сполуки складу $\text{C}_{14}\text{H}_{30}$?
16. Користуючись довідником, спробуйте виявити закономірність у зміні густини в ряду гомологів метану.

ЗАВДАННЯ В ТЕСТОВІЙ ФОРМІ

17. Укажіть загальну кількість електронів, що беруть участь в утворенні хімічних зв'язків між атомами в молекулі етану.
 А 14 Б 3 В 2 Г 5
18. Укажіть формулу пентану.
 А $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ В C_5H_{12}
 Б C_5H_{10} Г C_6H_{12}
19. Укажіть перелік, у якому подано назви лише гомологів метану.
 А етан, етен, етин, бурштин В метан, гексан, нонан, етан
 Б декан, нонан, целофан, октан Г метан, алкан, алкен, алкін
20. Укажіть пропущені слова: октан, ..., гексан, ..., бутан.
 А нонан, декан В гептан, пентан
 Б пропан, метан Г етан, пропан
21. Укажіть назви насичених вуглеводнів, що мають відносну молекулярну масу 30 і 72.
 А етан і октан В пентан і гексан
 Б пропан і бутан Г етан і пентан
22. Установіть відповідність температури кипіння сполук їхньому складу.
Назва сполуки *Температура кипіння, °C*
 А C_6H_{14} 1 126
 Б CH_4 2 69
 В C_4H_{10} 3 -0,5
 Г C_8H_{18} 4 151
 5 -162
23. Укажіть гомологи серед наведених сполук.
 А C_4H_8 В $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$
 Б бутан Г етанол
24. Попан реагує з
 А хлором В киснем
 Б бутаном Г залізом

РОЗРАХУНКОВІ ЗАДАЧІ

25. Обчисліть уміст (у відсотках) Карбону в пропані.
26. Складіть рівняння реакції повного окиснення пропану. Укажіть, у якому об'ємному співвідношенні треба брати бутан і кисень для повного згоряння вуглеводню.
- А 3 : 6 В 1 : 5 л
Б 1 : 1 л Г 2 : 3 л

ЕТЕН І ЕТИН

- ❖ Етен C_2H_4 і етин C_2H_2 — ненасичені вуглеводні. У молекулі етену атоми Карбону сполучені подвійним, а в молекулі етину — потрійним зв'язком.
- ❖ Етен і етин горять світним полум'ям.
- ❖ Етен і етин вступають у реакцію приєднання з воднем і галогенами.
- ❖ Реакцією гідратування можна перетворити ненасичені вуглеводні на насичені.
- ❖ Етен застосовують для синтезу поліетилену.
- ❖ Етин використовують в органічному синтезі, для зварювання металів.

ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Чим різняться за складом етен і етин?
2. У які реакції вступають ненасичені вуглеводні? Наведіть приклади рівнянь реакцій.
3. Чому метан горить майже безбарвним полум'ям, а етин — світним?
4. Який вуглеводень більш ненасичений: етен чи етин? Як довести це хімічним шляхом?
5. Поясніть, чим різняться реакції приєднання до етину й етену.
6. Складіть рівняння двох стадій реакції етину з воднем.
7. Складіть молекулярну й скорочену структурну формули вуглеводню, що містить 6 атомів Карбону, якщо в його молекулі є один потрійний зв'язок.
8. Чи існує, на вашу думку, гомологічний ряд вуглеводнів групи етену? Етину?
9. Поясніть, чому під час ацетиленового зварювання металу робітник одягає захисний одяг. Який саме?

ЗАВДАННЯ В ТЕСТОВІЙ ФОРМІ

10. Укажіть загальну кількість електронів, що беруть участь в утворенні хімічних зв'язків між атомами в молекулі етену.
- А 14
Б 12
В 4
Г 8

11. Установіть відповідність між реагентами та продуктами реакцій.

Реагенти	Продукти реакції
А $\text{CH}=\text{CH} + \text{H}_2 \rightarrow$	1 $\text{CH}_3-\text{CH}_2\text{Cl}$
Б $\text{CH}_4 + \text{Cl}_2 \rightarrow$	2 $\text{CH}_2=\text{CH}_2$
В $\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{O}_2 \rightarrow$	3 $\text{CHCl}_2-\text{CHCl}_2$
Г $\text{CH}\equiv\text{CH} + 2\text{Cl}_2 \rightarrow$	4 HCl
	5 $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

12. Укажіть правильні твердження.

А серед сполук: етан, етин, етен — останній є найбільш ненасиченою сполукою

Б етин згоряє з утворенням великої кількості теплоти

В у результаті реакції гідрування етан перетворюється на етен

Г молекула етину може приєднати два атоми Гідрогену

РОЗРАХУНКОВІ ЗАДАЧІ

13. Обчисліть уміст (у відсотках) Карбону в етені.

14. Обчисліть уміст (у відсотках) Карбону в етині.

15. Етин утворює вибухові суміші з повітрям. Реагенти взаємодіють повністю за умови об'ємного співвідношення етину й кисню

А 1 : 3

Б 3 : 4


В 2 : 5

Г 1 : 10

ПОЛІЕТИЛЕН

- ❖ Поліетилен утворюється в результаті реакції полімеризації етену (етилєну).
- ❖ У реакції полімеризації етену він є мономером, поліетилен — полімером.
- ❖ Поліетилен — термопластичний матеріал.
- ❖ Поліетилен характеризують хімічна стійкість, водо- і газонепроникність, електроізоляційні властивості.
- ❖ Для виготовлення пластмаси до полімеру добавляють спеціальні речовини.

ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Що таке мономер? Полімер?
2. Поліетиленові пакети виготовляють методом зварювання. Яку властивість поліетилену при цьому використовують?
3. Чим відрізняються пластмаси від власне полімерів?
4. Завдяки чому з поліетилену можна виробляти і плівку, і посуд?
5. Чи застосовується поліетилен у побуті? Наведіть приклади.
6. Знак  ставлять на виробках, виготовлених з матеріалів, придатних для повторної переробки. На вашу думку, чи можна ставити такий знак на виробках із поліетилену?

-
7. Підготуйте розповідь про застосування поліетилену в побуті.
 8. Підготуйте повідомлення про використання полімерів у техніці.

ЗАВДАННЯ В ТЕСТОВІЙ ФОРМІ

9. Реакція полімеризації належить до типу
А обміну В приєднання
Б заміщення Г розкладу
10. Поліетилен на відміну від етіну не вступає в реакції приєднання. Укажіть причину цього.
А це пов'язано з великим розміром молекул полімеру
Б у молекулах поліетилену немає подвійних зв'язків
В це пов'язано з термопластичністю поліетилену
Г тому що поліетилен нерозчинний у воді
11. Установіть відповідність між речовинами, що їх добавляють до пластмас, і призначенням цих речовин.

<i>Назва добавки</i>	<i>Призначення добавки</i>
А пластифікатор	1 забарвлення
Б крейда	2 надання еластичності
В пігмент	3 наповнювач
Г антиоксидант	4 електроізолятор
	5 надання хімічної стійкості

РОЗРАХУНКОВА ЗАДАЧА

12. Укажіть середню молекулярну масу поліетилену, якщо n становить 1000.
А 14 000 В 56 000
Б 30 000 Г 28 000

ПРИРОДНИЙ ГАЗ, НАФТА, КАМ'ЯНЕ ВУГІЛЛЯ — ПРИРОДНІ ДЖЕРЕЛА ВУГЛЕВОДНІВ

- ❖ У природі насичені вуглеводні містяться у складі горючих корисних копалин, якими є природний газ, нафта, кам'яне вугілля.
- ❖ Природний газ є сумішшю летких вуглеводнів, серед яких переважає метан.
- ❖ Нафта є сумішшю рідких вуглеводнів.
- ❖ У результаті перегонки нафти утворюються бензин, гас, газойль, мазут, інші продукти.
- ❖ Перегонку нафти здійснюють у ректифікаційних колонах.
- ❖ Процес перегонки нафти ґрунтується на відмінності температури кипіння вуглеводнів.
- ❖ Детонаційна стійкість бензину характеризується октановим числом.
- ❖ Кам'яне вугілля піддають коксуванню, в результаті якого утворюються кокс, коксовий газ, кам'яновугільний дьоготь, амоніакова вода.

- ❖ Переробкою кам'яновугільного дьогтю добувають величезну кількість органічних речовин.
- ❖ Переробка і використання горючих корисних копалин призводить до забруднення довкілля.

ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Пригадайте, де в Україні є поклади природного газу. Покажіть їх на мапі України.
2. Назвіть галузі промисловості, де використовують природний газ.
3. Наведіть хімічні рівняння, що підтверджують використання природного газу.
4. Завдяки якій властивості метану його використовують для побутових потреб?
5. Опишіть ваші дії в разі, якщо газове полум'я в конфорці плити раптом згасло.
6. Пригадайте, де в Україні є поклади нафти. Покажіть їх на мапі України.
7. Який хімічний склад нафти?
8. Чи можна стверджувати, що нафта має хімічну формулу?
9. У чому полягає екологічна небезпека транспортування нафти водними шляхами?
10. Назвіть основні нафтові фракції.
11. На основі якої властивості речовин, що входять до складу нафти, її розділяють на фракції?
12. Які з продуктів перегонки нафти можна використовувати в домашньому господарстві?
13. Пригадайте, де в Україні є поклади кам'яного вугілля. Покажіть їх на мапі України.
14. Який хімічний склад кам'яного вугілля?
15. Назвіть галузі промисловості, де використовують кам'яне вугілля.
16. Яка роль коксу у виробництві металів?
17. Поцікавтеся, звідки надходить паливо у вашу місцевість, з яких родовищ. Знайдіть їх на мапі України.
18. У результаті спалювання вугілля виділяється сульфур(IV) оксид, що є причиною утворення кислотних дощів. Поясніть хімізм цього процесу.
19. Яка роль вуглекислого газу в утворенні кислотних дощів?
20. «Природний газ, нафта, кам'яне вугілля — важлива ... сировина. Ці продукти вигідніше не ..., а піддавати ... переробці». Оберіть пропущені слова серед наведених: спалювати, хімічний, вуглеводнева, паливна, розкласти, вугільна; біологічний.
21. Які вам відомі альтернативні джерела енергії?
22. Чи можна змити водою нафтову пляму з тканини? Чому?
23. Коефіцієнт корисної дії автомобіля становить 25 % (тобто пальне використовується на 25 %). Чому, на вашу думку, даремно витрачаються 75 % енергії пального?

24. Які технічні винаходи сприяли видобутку й використанню нафти?
25. Поясніть важливість хімічної переробки нафти й кам'яного вугілля.
26. Опишіть (усно), як виникає парниковий ефект на планеті. Порівняйте його з парниковим ефектом у теплиці.
27. Пригадайте кругообіг Карбону в природі. Яким чином насадження і вирощування лісів позначаються на парниковому ефекті?
28. Поясніть, чому природний газ — екологічно безпечніше пальне порівняно з бензином.
29. Підготуйте повідомлення про використання нафти у стародавні часи.

ЗАВДАННЯ В ТЕСТОВІЙ ФОРМІ

30. Укажіть речовини, що входять до складу природного газу.
 А метан Б етен В гексан Г етан
31. Укажіть умови безпечного використання природного газу в побуті.
 А полум'я має бути блакитного кольору
 Б полум'я має бути жовтого кольору
 В провітрюване приміщення
 Г у закритих приміщеннях без доступу повітря
32. Укажіть речовини, що переважають у складі нафти.
 А мазут В рідкі насичені вуглеводні
 Б вода Г неорганічні солі
33. Укажіть процес, на якому ґрунтується перегонка нафти.
 А розклад речовин В кипіння речовин
 Б розчинення речовин Г хімічна взаємодія речовин
34. Установіть відповідність між продуктом перегонки нафти і галуззю його застосування.

<i>Продукт</i>	<i>Галузь застосування</i>
А мазут	1 медицина
Б гас	2 асфальтування доріг
В вазелін	3 паливо для реактивних двигунів
Г бензин	4 пальне для двигунів внутрішнього згорання
	5 котельне паливо
35. Установіть послідовність продуктів, що утворюються під час перегонки нафти з підвищенням температури.
 А бензин Б газ В мазут Г гас
36. Причиною утворення фотохімічного смогу є
 А озонові «дірки»
 Б промислові, транспортні, побутові викиди газів
 В тютюновий дим
 Г вуглекислий газ
37. Причиною парникового ефекту є
 А підвищення вмісту вуглекислого газу в повітрі В пізні заморозки
 Б озонові «дірки» Г кислотні дощі
38. Укажіть небезпечні наслідки неповного окиснення органічних сполук.

- А забруднення атмосфери вихлопними газами двигунів
Б утворення токсичних продуктів у результаті обробки питної води хлором
В розростання водоростей у водоймах
Г руйнування озонового шару
39. Установіть відповідність між назвою продукту і сировиною для його добування.

<i>Назва продукту</i>	<i>Назва сировини</i>
А хлороформ	1 природний газ
Б поліетилен	2 метан
В етен	3 етен
Г кокс	4 нафтові гази
	5 кам'яне вугілля

РОЗРАХУНКОВА ЗАДАЧА

40. Для спалювання 20 л суміші пропану і бутану (н. у., об'ємне співвідношення газів 1 : 1) затрачається повітря об'ємом (у літрах)
А 100 Б 143,75 В 575 Г 20
Вважати, що у повітрі міститься 20 % кисню за об'ємом.

ЕТАНОЛ. ГЛІЦЕРОЛ

- ❖ Етанол і гліцерол належать до класу спиртів.
- ❖ Характерною ознакою спиртів є наявність у молекулах однієї або кількох гідроксильних груп.
- ❖ У молекулі етанолу міститься одна гідроксильна група.
- ❖ Етанол горить із виділенням великої кількості теплоти.
- ❖ Етанол використовують в органічному синтезі, харчовій промисловості, фармації, медицині.
- ❖ Уживання алкоголю справляє отруйну дію на організм людини.
- ❖ У молекулі гліцеролу містяться три гідроксильні групи.
- ❖ Гліцерол горить, взаємодіє з гідроксидами лужних і важких металів.
- ❖ Реакцію гліцеролу з купрум(II) гідроксидом використовують для аналітичного виявлення гліцеролу.
- ❖ Гліцерол широко застосовують у легкій, харчовій, фармацевтичній промисловості.

ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Які сполуки належать до класу спиртів?
2. Поясніть, на які властивості етанолу ґрунтується його застосування у вигляді пального.
3. Спирт метанол складу CH_3OH згоряє з утворенням води й вуглекислого газу. Складіть рівняння цієї реакції.
4. Надмірне вживання алкоголю руйнує психіку людини. Поясніть причину цього.

5. Складіть повну і скорочену структурні формули гліцеролу.
6. Порівняйте склад і властивості етанолу й гліцеролу. Чим зумовлена відмінність між цими сполуками?
7. У двох пробірках містяться етанол і гліцерол. Як хімічним шляхом розрізнити ці рідини?
8. Чи відомий вам гліцерол із побутового застосування? Розкажіть про це.
9. Двохатомний спирт етиленгліколь має формулу
10. Підготуйте повідомлення про застосування етиленгліколю.
11. Трускавецька мінеральна вода «Юзя» містить гліцерол. Здавна місцеві дівчата вмиваються нею «для краси». На яких властивостях, на вашу думку, заснована дія цієї води?

ЗАВДАННЯ В ТЕСТОВІЙ ФОРМІ

12. Укажіть твердження, що стосуються етанолу.
 А повністю окиснюється з утворенням карбон(IV) оксиду і води
 Б використовується в медицині
 В розкладається на вуглець і водень
 Г використовується як розчинник
13. Установіть відповідність між речовиною та галуззю її застосування.

<i>Речовина</i>	<i>Галузь застосування</i>
А метан	1 добавка до пального
Б етен	2 паливо
В етанол	3 барвник
Г етин	4 різання металу
	5 добування полімеру
14. Укажіть причину використання етанолу у складі пального.
 А зменшення небезпеки парникового ефекту
 Б здешевлення пального
 В спрощення технології добування пального
 Г зменшення токсичності вихлопних газів
15. Укажіть молекулярну формулу гліцеролу.
 А $C_3H_8O_3$ Б $C_2H_8O_3$ В C_2H_5OH Г CH_3COOH
16. Установіть послідовність аналітичного визначення гліцеролу.
 А утворення розчину синього кольору
 Б взаємодія розчинів лугу і купрум(II) сульфату
 В утворення осаду синього кольору
 Г добавляння гліцеролу
17. Яка властивість гліцеролу зумовлює його застосування?
 А гігроскопічність В прозорість
 Б низька температура плавлення Г горючість
18. Установіть послідовність розміщення сполук за зростанням відносної молекулярної маси.
 А хлороетан В гліцерол
 Б етен Г етанол

19. Установіть відповідність між речовиною та галуззю її застосування.

<i>Речовина</i>	<i>Галузь застосування</i>
А гліцерол	1 виробництво поліетилену
Б пропан	2 паливо
В етанол	3 різання металу
Г бутан	4 розчинник
	5 шкіряна промисловість

РОЗРАХУНКОВА ЗАДАЧА

20. Обчисліть, чи вистачить кисню об'ємом 112 л для повного окиснення етанолу кількістю речовини 2 моль.

ЕТАНОВА КИСЛОТА

- ❖ Етанова кислота належить до класу карбонових кислот.
- ❖ Молекули карбонових кислот містять карбоксильну групу —COOH, сполучену з вуглеводневою групою.
- ❖ Етанова кислота подібно до неорганічних кислот взаємодіє з індикаторами, металами, лугами, солями.
- ❖ У результаті взаємодії етанової кислоти зі спиртами утворюються естери.
- ❖ Етанова кислота — широкоживаний продукт у різних галузях господарства та в побуті.
- ❖ Пальмітинова, стеаринова й олеїнова кислоти належать до вищих карбонових кислот.
- ❖ Натрієві або калієві солі вищих карбонових кислот називають милами.

ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Які сполуки належать до класу карбонових кислот?
2. Перелічіть реакції етанової кислоти, у результаті яких утворюються солі. Складіть рівняння реакцій.
3. Назвіть подібні та відмінні властивості етанової і хлоридної кислот. Складіть рівняння реакцій.
4. Поясніть, що таке оцет з погляду хімії.
5. Під час приготування кондитерських виробів використовують «гасіння» питної соди оцтом. Складіть рівняння цієї реакції.
6. Поясніть мийну дію мила.
7. Чим різняться за хімічним складом тверде і рідке мило? Господарське і туалетне?
8. Основу рідкого мила становлять калійні солі вищих карбонових кислот. Складіть рівняння реакції утворення такої солі.
9. Поясніть, чому чай змінює колір після добавляння шматочка цитрини.
10. Волосся, вимите милом у морській воді, вкривається липкою плівкою. Поясніть, чому.

ЗАВДАННЯ В ТЕСТОВІЙ ФОРМІ

11. Укажіть характеристики, що стосуються етанової кислоти.
 А здатність до дисоціації у воді
 Б розчинність у воді
 В леткість
 Г має обмежене застосування
12. Укажіть сполуки, з якими реагує етанова кислота.
 А луги Б спирти В гідроген хлорид Г магній
13. Етанова кислота реагує з натрій карбонатом як сіллю слабкішої кислоти.
 Укажіть ознаку реакції.
 А утворення осаду
 Б виділення газу
 В зміна забарвлення
14. Установіть відповідність між назвою і формулою сполуки.
- | <i>Назва сполуки</i> | <i>Формула сполуки</i> |
|----------------------|---|
| А гліцерол | 1 $\text{CH}_3\text{—COOH}$ |
| Б етан | 2 $\text{CH}_3\text{—CH}_3$ |
| В етанова кислота | 3 $\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—CH}_3$ |
| Г етанол | 4 $\text{CH}_2\text{OH—CHON—CH}_2\text{OH}$ |
| | 5 $\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{OH}$ |
15. Установіть відповідність між сполукою та її характеристикою.
- | <i>Назва сполуки</i> | <i>Характеристика сполуки</i> |
|----------------------|---------------------------------------|
| А пропан | 1 молекула містить два атоми Оксигену |
| Б етанова кислота | 2 4-й член гомологічного ряду |
| В етанол | 3 5-й член гомологічного ряду |
| Г бутан | 4 молекула містить один атом Оксигену |
| | 5 молекула містить три атоми Карбону |
16. Установіть відповідність між назвою реакції та формулою речовини, яка вступає в цю реакцію.
- | <i>Назва реакції</i> | <i>Формула речовини</i> |
|--------------------------|-----------------------------------|
| А полімеризація | 1 CH_3COOH |
| Б гідрування | 2 C_2H_4 |
| В хлорування (заміщення) | 3 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ |
| Г нейтралізація | 4 CH_4 |
17. Укажіть речовини, з якими реагує етанова кислота.
 А лакмус
 Б етанол
 В натрій
 Г натрій карбонат
18. Причиною дії розчину етанової кислоти на індикатори є
 А наявність у молекулі вуглеводневої групи
 Б наявність у молекулі атомів Оксигену
 В дисоціація з утворенням йонів Гідрогену
 Г здатність окиснюватися

19. Укажіть, у яких випадках використовують етанову кислоту.
А як підсилювач смаку в кулінарії
Б як консервант
В для дезінфекції
Г для запаху
20. Укажіть, до якого класу сполук належить мило.
А солей; Б спиртів; В естерів; Г карбонових кислот

РОЗРАХУНКОВІ ЗАДАЧІ

21. Змішали розчин етанової кислоти масою 20 г (масова частка кислоти становить 25 %) з таким самим розчином натрій гідроксиду. Вміст пробірки випарили. Яка сполука і якої маси утворилася?
22. Для приготування розчину етанової кислоти масою 20 г з масовою часткою кислоти 9 % треба взяти кислоту і воду масою (у грамах).
А 2 і 5 Б 13,6 і 6,4 В 1,8 і 18,2 Г 0,18 і 19,82

ЖИРИ

- ❖ Жири — це естери гліцеролу і карбонових кислот.
- ❖ Тверді жири утворюються насиченими карбоновими кислотами, рідкі — ненасиченими.
- ❖ Рідкі жири можна перетворити на тверді за допомогою реакції гідрування.
- ❖ Жири — біологічно активні речовини.

ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. У результаті якої хімічної реакції утворюються жири?
2. У чому полягає відмінність хімічного складу рідких і твердих жирів?
3. Яку хімічну реакцію покладено в основу виготовлення маргарину?
4. З якої сировини виготовляють маргарин?
5. Які ознаки окиснення жирів?
6. На упаковці маргарину написано: «Містить лише рослинні олії». Чи правильно це?
7. Схарактеризуйте біологічне значення жирів.

ЗАВДАННЯ В ТЕСТОВІЙ ФОРМІ

8. За хімічною природою жири належать до
А солей Б естерів В карбонових кислот Г спиртів
9. Укажіть, яка кислота бере участь в утворенні твердого жиру.
А етанова Б олеїнова В ортофосфатна Г пальмітинова
10. Укажіть, для виробництва якого продукту використовують реакцію гідрування жирів.
А оливкової олії В маргарину
Б вершкового масла Г рафінованої соняшникової олії

ВУГЛЕВОДИ. ГЛЮКОЗА. САХАРОЗА. КРОХМАЛЬ. ЦЕЛЮЛОЗА

- ❖ Глюкоза $C_6H_{12}O_6$ — поширена у природі сполука, утворюється в рослинах у результаті реакції фотосинтезу.
- ❖ Як багатоатомний спирт глюкоза взаємодіє з купрум(II) гідроксидом.
- ❖ Глюкоза — біологічно активна речовина.
- ❖ Сахароза $C_{12}H_{22}O_{11}$ синтезується в рослинах, відома як буряковий, або тростинний, цукор.
- ❖ Сахароза — цінний харчовий продукт.
- ❖ Крохмаль $(C_5H_{10}O_5)_n$ — природний полімер.
- ❖ Рослини запасують енергію у вигляді крохмалю.
- ❖ У гарячій воді крохмаль утворює клейстер.
- ❖ Для виявлення крохмалю використовують йодокрохмальну реакцію.
- ❖ Целюлоза $(C_5H_{10}O_5)_n$ — вуглевод полімерної будови.
- ❖ Целюлоза — будівельний матеріал рослин.
- ❖ Целюлоза горить з виділенням великої кількості теплоти.
- ❖ Хімічною переробкою целюлози добувають багато цінних речовин.

ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Як у природі утворюються вуглеводи?
2. У чому полягає подібність глюкози й гліцеролу? Як довести це дослідним шляхом?
3. Маса глюкози, що утворюється під час розщеплення крохмалю в організмі, більша за масу вихідного продукту. Поясніть, чому. Чи узгоджується це із законом збереження маси речовини?
4. Доведіть, що глюкоза справді може бути джерелом енергії в організмі.
5. Поясніть взаємозв'язок між органічними і неорганічними речовинами на прикладі глюкози.
6. Опишіть послідовність процесів виробництва цукру із цукрових буряків.
7. Чи належить виробництво цукру до хімічних виробництв?
8. Чому цукроваріння належить до сезонних виробництв, адже коренеплоди можна зберігати протягом усієї зими?
9. Якщо у вашій місцевості вирощують чи переробляють цукрові буряки, розкажіть про це.
10. Підготуйте повідомлення про застосування сахарози.
11. Схарактеризуйте крохмаль як природний полімер.
12. Пригадайте з курсу біології, як утворюється крохмаль у рослинах.
13. На яких властивостях крохмалю ґрунтується його добування з картоплі?
14. Випробуйте на наявність крохмалю борошно, печиво, зубний порошок, косметичну пудру тощо.
15. Порівняйте склад і будову крохмалю та целюлози.
16. Завдяки якій особливості будови целюлози, на відміну від іншого полімеру — крохмалю, можна виготовляти з целюлози штучні волокна?

- ## ЗАВДАННЯ В ТЕСТОВІЙ ФОРМІ

- 5 спирт**

- Г глюкоза

- $$5 \text{ CO}_2 + \text{CO}$$

- ## 5 швидко згоряє за наявності каталізатора

Γ 6,4

АМІНОКИСЛОТИ. БІЛКИ

- ❖ Молекули амінокислот містять аміно- й карбоксильну групи.
- ❖ Амінокислоти належать до амфотерних сполук.
- ❖ Утворення поліпептидів — найважливіша хімічна властивість амінокислот.
- ❖ Амінокислоти сполучаються між собою завдяки пептидним зв'язкам.
- ❖ Амінокислоти мають біологічне значення.
- ❖ Білки — природні полімери, що утворюються з амінокислот.
- ❖ Склад білків надзвичайно різноманітний внаслідок різної послідовності амінокислотних залишків.
- ❖ Будова білків вирізняється великою складністю.
- ❖ Кожний білок має властиву лише йому послідовність амінокислот.
- ❖ Білки — основний будівельний матеріал клітин тваринних організмів.

ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Сформулюйте означення амінокислот, виходячи з їхнього хімічного складу.
2. Що є причиною амфотерності амінокислот?
3. Чому амінокислоти називають «цеглинками» білків?
4. Яка реакція амінокислот лежить в основі утворення білків?
5. Схарактеризуйте значення амінокислот, використовуючи знання з курсу біології людини.
6. Чим зумовлюється надзвичайна різноманітність білків?
7. Що означає денатурація білка з хімічного погляду?
8. Де у побуті можна спостерігати явище денатурації?
9. Які продукти утворюються в результаті розкладу білків?
10. Білки належать до біополімерів. Чи можна назвати так клітковину? Крохмаль? Глюкозу?
11. Білки горять з утворенням характерного запаху. Переконайтеся в цьому, обережно підпаливши пір'їну, вовняну нитку. Порівняйте із запахом бавовняної нитки, що горить.
12. Пригадайте з курсу біології, що таке збалансоване харчування. Чи можна повністю замінити білкову їжу на вуглеводну? Чому?

ЗАВДАННЯ В ТЕСТОВІЙ ФОРМІ

13. Установіть відповідність між назвою сполуки та символами хімічних елементів, що входять до її складу.

<i>Назва сполуки</i>	<i>Символи хімічних елементів</i>
А глюкоза	1 С, Н, О, N
Б поліетилен	2 С, Н, О
В амінокислота	3 С, Н
Г чадний газ	4 Н, О
	5 С, О

- 14.** Укажіть сполуки, що утворюються в результаті взаємодії амінокислот між собою.
А жири В карбонові кислоти
Б білки Г вуглеводи
- 15.** Знаючи властивості білків, поясніть, чому посуд із-під молочних продуктів слід мити спершу холодною водою, а потім гарячою, а не навпаки.
- 16.** Які органічні речовини, на вашу думку, містяться у варениках з картоплею?
- 17.** Схарактеризуйте значення процесу розщеплення білків, жирів, вугледів у травному тракті для функціонування організму.

ПРИРОДНІ Й СИНТЕТИЧНІ ОРГАНІЧНІ СПОЛУКИ

- ❖ Органічні речовини добувають виділенням із природної сировини та в результаті хімічного синтезу.
- ❖ За допомогою синтезу можна добувати речовини із заздалегідь заданими властивостями.
- ❖ Синтетична органічна хімія забезпечує цінними речовинами всі галузі суспільного господарства.

ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Схарактеризуйте джерела органічних сполук.
2. Виберіть із перелічених предметів і матеріалів ті, що виготовлено з органічних речовин: електрична лампочка, зошит, чавунна пательня, пакувальна плівка, пухова подушка, перлове намисто, вино, кахлі, вершкове масло, варення. Складіть формули цих органічних речовин. Запропонуйте свій перелік предметів і матеріалів, виготовлених з органічних сполук.
3. Складіть розповідь про добування і переробку органічних речовин у регіоні, де ви мешкаєте.
4. Поясніть значення органічного синтезу.

ЗАВДАННЯ В ТЕСТОВІЙ ФОРМІ

5. Укажіть предмет, виготовлений з органічних речовин.
А цегла
Б кулька кулькової ручки
В тарілка одноразового вжитку
Г електрична лампочка
6. Укажіть перелік продуктів лише органічного походження.
А бензин, гас, кам'яна сіль
Б чавун, каучук, бавовна
В поліетилен, олія, крохмаль
Г шовк, вовна, скло
7. Установіть відповідність між характеристикою і назвою речовини.

<i>Характеристика речовини</i>	<i>Назва речовини</i>
А природний полімер, поліпептид	1 вуглекислий газ
Б продукт згоряння целюлози	2 метан
В найпростіша органічна сполука	3 крохмаль
Г продукт, що утворюється в природі з глюкози	4 білок
	5 жир
8. Установіть відповідність між хімічною та ужитковою назвами речовини.	
<i>Хімічна назва</i>	<i>Ужиткова назва</i>
А етанол	1 оцет
Б гліцерол	2 цукор
В етанова кислота	3 гліцерин
Г сахароза	4 алкоголь
	5 карболова кислота
9. Установіть відповідність між ужитковою та хімічною назвами продуктів.	
<i>Ужиткова назва</i>	<i>Хімічна назва</i>
А ацетилен	1 натрій етаноат
Б мило	2 тристеарин
В жир	3 натрій стеарат
Г балонний газ	4 етин
	5 пропан і бутан
10. Установіть відповідність між продуктом і сировиною для його добування.	
<i>Назва продукту</i>	<i>Назва сировини</i>
А біоетанол	1 целюлоза
Б біодизель	2 рідкий жир
В маргарин	3 ріпак
Г сажа	4 природний газ
	5 нафта
11. Установіть відповідність між назвами процесу і продукту, що утворюється при цьому.	
<i>Назва процесу</i>	<i>Назва продукту</i>
А коксування вугілля	1 вуглекислий газ
Б перегонка нафти	2 хлороформ
В хлорування метану	3 поліетилен
Г горіння пропан-бутанової суміші	4 амоніакова вода
	5 бензин
12. Установіть асоціативні зв'язки між змістом колонок I і II.	
<i>I</i>	<i>II</i>
А маргарин	1 CH_3COOH
Б консервовані овочі	2 CaCO_3
В літак	3 SiO_2
Г шлунковий сік	4 Al
Д крем для рук	5 HCl
Е пакувальний матеріал	6 поліетилен
Є мушля	7 тристеарин
Ж піщаний пляж	8 метан
	9 гліцерол

**КОНТРОЛЬНА РОБОТА З ТЕМИ
«ПОЧАТКОВІ ПОНЯТТЯ ПРО ОРГАНІЧНІ СПОЛУКИ»**

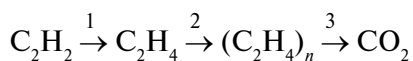
- Укажіть фізичні властивості метану за нормальних умов.
А газ, добре розчинний у воді
Б безбарвний газ, легший за повітря
В газ, погано розчинний у органічних розчинниках
Г газ із різким запахом
- Складіть рівняння реакції горіння пропану. Укажіть суму всіх коефіцієнтів.
А 10 **Б** 11 **В** 12 **Г** 13
- Спалили бутан. Газ, що утворився під час згоряння, пропустили крізь вапняну воду. При цьому спостерігали утворення каламуті. Про наявність атомів якого елемента в молекулі бутану свідчить це явище.
А атомів Оксигену **В** атомів Гідрогену
Б атомів Карбону **Г** атомів Карбону й Оксигену
- Причиною горіння етину кіптявим полум'ям є
А етин — газ, легший за кисень
Б невелика кількість атомів Гідрогену в молекулі
В відсутність атомів Оксигену в молекулі
Г значний відносний уміст атомів Карбону в молекулі
- Укажіть основну галузь застосування коксу.
А будівництво **В** агрономія
Б парфумерна промисловість **Г** металургія
- Реакцію гідрування жирів використовують для виробництва
А пальмової олії **В** вершкового масла
Б маргарину **Г** мила
- Спільним у характеристиках крохмалю й целюлози є
А загальна формула
Б ступінь полімеризації
В галузі застосування
Г взаємодія з йодом
- Під час взаємодії амінокислот між собою утворюються
А білки
Б вуглекислий газ і вода
В вуглеводи
Г жири
- Установіть відповідність між гомологом метану і його молекулярною формулою.

Назва гомолога метану	Молекулярна формула		
А гексан	1 C_7H_{16}	А	
Б пропан	2 C_6H_{14}		
В нонан	3 C_3H_8		
Г декан	4 C_9H_{20}		
	5 $C_{10}H_{22}$		

10. Установіть відповідність між сировиною і галуззю її застосування.

Сировина	Галузь застосування		
А парафін Б етен В пропан-бутан Г етин	1 виробництво пластмас 2 виробництво вибухових речовин 3 зварювання металів 4 паливо у побуті 5 виробництво мийних засобів, пластифікаторів, свічок	А	

11. Укажіть послідовність назв реакцій, що відбуваються за наведеною схемою.

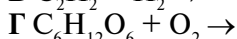
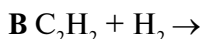
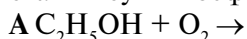


А гідратація Б гідрування В полімеризація Г окиснення

12. Установіть відповідність між нафтовою фракцією і галуззю її застосування.

Нафтова фракція	Галузь застосування		
А гази Б мазут В гас	1 пальне для реактивних двигунів 2 переробка на мастила, котельне паливо, вазелін, гудрон 3 пальне для двигунів внутрішнього згоряння 4 паливо	А	

13. Перетворіть напівсхеми на рівняння реакцій і розмістіть їх у порядку зростання суми коефіцієнтів:



14. Установіть відповідність між назвою і формулою вуглеводу.

Назва вуглеводу	Формула вуглеводу		
А сахароза Б глюкоза В крохмаль Г етанол	1 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ 2 $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ 3 $(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n$ 4 $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ 5 $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5$	А	

15. Установіть відповідність між класом сполук й характерною хімічною властивістю.

Клас сполук	Характерна хімічна властивість		
А ненасичені вуглеводні Б насичені вуглеводні В карбонові кислоти	1 реакція нейтралізації 2 реакція заміщення 3 реакція гідрування 4 реакція розкладу	А	

16. Відносна густина вуглеводню за воднем становить 49, масова частка Карбону в ньому — 17, 2 %. Зробіть необхідні обчислення й укажіть назву вуглеводню

17. Етанова кислота масою 90 г прореагувала з барій гідроксидом. Зробіть необхідні обчислення й укажіть масу (у грамах) солі, що утворилась.

ВІДПОВІДІ ДО ЗАВДАНЬ У ТЕСТОВІЙ ФОРМІ Й РОЗРАХУНКОВИХ ЗАДАЧ

7 КЛАС

ВСТУП

11. В. 12. Б. 13. В. 14. Б. 15. А3, Б1, В5. 16. А3, Б5, В2, Г6, Д7. 19. Г. 20. А3, Б4, В6, Г5, Д1, Е2.

Тема 1. ПОЧАТКОВІ ХІМІЧНІ ПОНЯТТЯ

Речовини

11. А, В. 12. Г. 13. А1, 4, 6; Б2, 3, 5, 7, 8. 14. А2, 3, 5, 8; Б1, 4, 6, 7. 15. А2, 5; Б1, 3, 4.

Суміші

11. Б. 12. В. 13. Г, А, В, Б. 14. А1, 4, 5. Б2, 3, 6. 15. А2, Б4, В5, Г3, Д1.

Атом. Хімічний елемент. Відносна атомна маса

17. Б, Г. 18. А. 19. А, Б. 20. А5, Б4, В6, Г1, Д3, Е7, Ж2. 21. А, В. 22. Б. 23. В. 24. В. 25. Б. 26. Б, Г, А, В.

Прості та складні речовини. Хімічні формули речовин

3. 45 атомів. 7. а) 3; б) 4; в) 4. 8. а) 1:3:3; б) 1:1; в) 1:1:4. 16. $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$. 19. Б. 20. Б. 21. А. 22. А1, 3, 7; Б2, 4, 5, 6, 8. 23. А4Г; Б5Б; В2Д; Г1а. 24. Б. 25. А.

Періодична система хімічних елементів Д. І. Менделєєва.

Металічні й неметалічні елементи

8. а, б, д. 9. а, г. 14. Г, Д, В, А, Б. 15. В, А, Г, Б. 16. Б, В. 17. Б. 18. Б. 19. В.

Метали й неметали

6. б. 8. А2, 3, 5; Б1, 4. 9. А1, 3, 4; Б2, 5, 6. 10. А9, Б1, В5, Г12, Д4, Е6. 11. А3, 5; Б1, 2. 12. А6, Б8, В4, Д3, Е2, Ж5. 13. А, Г. 14. А, Б.

Валентність хімічних елементів. Складання формул бінарних сполук за валентністю елементів

18. А3, Б2, В4, Г6. 19. А3, Б5, В4, Г6. 20. Б. 21. В, А, Б, Г. 22. В, А, Б. 23. В, Б, А. 24. В, А, Г, Д, Б. 25. В. 26. В. 27. Б.

Відносна молекулярна маса. Масова частка елемента в складній речовині

13. 162 г. 14. 890. 15. 1500. 17. Ca — 40 %, C — 12 %, O — 48 %. 18. Г, Б, Д, А, В. 19. А5, Б1, В2, Г3. 20. Б, Г, А, В. 21. А, В. 22. А. 23. В. 24. А. 25. В. 26. В. 27. В. 28. Г. 29. Б, А, В. 30. NaNO_3 . 31. 482. 32. NaHCO_3 . 33. а) 17; б) 142; в) 133,5; г) 98. 34. а) $\text{Zn}(\text{OH})_2$; б) K_2O ; в) $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$. 35. $M_r(\text{K}_3\text{PO}_4) = 212$. 36. а. 37. 3,8:1:4.

Фізичні та хімічні явища. Хімічні реакції

21. А1, 3, 4; В2, 5, 6, 7, 8. 22. А, В, Д, 3, К. 23. А. 24. А7, В5, В2, Г4, Д1. 25. Г. 26. А, Г.

Контрольна робота з теми «Початкові хімічні поняття»

Варіант І

1. Б. 2. А. 3. Б. 4. В. 5. Г. 6. А, В, Б. 7. А3, В5, В1, Г2. 8. А2, Б1, В4. 9. 84. 10. 40 %.

Варіант ІІ

1. Г. 2. В. 3. Г. 4. Б. 5. Б, Г. 6. Г, Б, А, В. 7. А4, В2, В3, Г1. 8. А1, В4, В2. 9. 100. 10. 53,3.

Тема 2. КИСЕНЬ

Повітря, його склад. Застосування повітря

7. Під час роботи мікрохвильової печі. 8. 25 кг. 9. В. 10. А2, В3, В6, Г8. 11. А5, 7; Б1, 2; В3; Г4, 6.

Оксиген. Кисень. Фізичні властивості кисню. Поняття про озон

4. 8,36 кг. 17. Г. 18. А2, В4, В3, Г4, Д1. 19. Б. 20. Б, Г, Д. 21. А. 22. Б1, В2.

Закон збереження маси речовини під час хімічних реакцій. Хімічні рівняння

9. а) 2; б) 2; в) 5. 10. а) 6; б) 5; в) 16. 14. 18 атомів. 21. Б. 22. Б, Д. 23. А2, 3, 5; Б1, 4. 24. В, Г. 25. Г. 26. Б. 27. А1, В2, В3. 28. А1, В3, В5. 29. А1, В2, В5. 30. 2,4 г. 31. 2 кг цукру, 4 кг варення. 32. 18 г. 33. 1,8 г. 34. 11,2 г. 35. 96 г.

Добування кисню в лабораторії та промисловості

10. А. 11. В. 12. В. 13. Б.

Хімічні властивості кисню. Поняття про оксиди

21. А. 22. В. 23. А. 24. А, Ж, 3. 25. Г. 26. В. 27. В. 28. А, Г. 29. А, Г. 30. А, Г. 31. А7, В4, В5, Г3. 32. А6, В4, В5. 33. А1, В4, В6. 34. А, Г, Б, В. 35. В, Г, Б, А. 36. 12, 4 г. 37. 8 г.

Горіння, повільне окиснення, дихання. Правила пожежної безпеки

Маркування небезпечних речовин

18. В. 19. В. 20. Г. 21. А3, В2, В6, Г1. 22. А2, Б1, В4. 23. А2, 3, 6; Б1, 4, 5. 24. А2, Б1, В4. 25. А3, В4, В6, Г5, Д1, Е2.

Застосування та біологічна роль кисню. Кругообіг Оксигену в природі.

Проблема чистого повітря

16. Г. 17. Г. 18. В. 19. Г. 20. А, Б, В. 21. А1, 3; В4, 6. 22. А6; В4. 23. А1, В3. 24. В.

Контрольна робота з теми «Кисень»

Варіант I

1. Б. 2. А. 3. Б. 4. Б. 5. А. 6. А, Г. 7. Б, Г. 8. Б, Г. 9. А4, Б1. 10. 152,4 г. 11. 762 г.

Варіант II

1. Б. 2. Б. 3. Б. 4. В. 5. Б. 6. А, Г. 7. А, Б. 8. А. 9. А3, Б2. 10. O_2 – 6,3 кг, N_2 – 23,4 кг.
11. 42 кг.

Тема 3. ВОДА

Вода, поширеність у природі, фізичні властивості. Розчин і його компоненти.

Масова частка розчиненої речовини

9. 85 г. 26. Г. 27. Б. 28. В. 29. В. 30. А. 31. А. 32. Б. 33. А. 34. В. 35. Б. 36. В.
37. В, Г. 38. В. 39. В. 40. А2, Б4. 41. А3, Б1, В5, Г2. 42. 21,6 %. 43. 0,045.
44. а) 256,4 г; б) 555,6 г; в) 909,1 г; г) 243,9 г. 45. 0,8 г. 46. 0,004 г

Хімічні властивості води

9. Г. 10. А. 11. А, Г. 12. А. 13. В. 14. В. 15. А3, Б1. 16. А1, 4, 6; Б2, 3, 5, 7. 17. А4,
Б3, В1, Г5. 18. 1 г. 19. 9,8г.

Поняття про кислоти й основи. Поняття про індикатори

9. Г. 10. А2, д; Б6, е; В5, а. 11. А4, Б7, В6, Г8. 12. А1, 3, 4; Б2, 5.

Значення води і водних розчинів у природі та житті людини. Кислотні дощі.

Проблема чистої води. Охорона водойм від забруднення. Очищення води

18. В, Г. 19. А, Г. 20. Б, В. 21. А2, 3, 4, 5; Б1, 3, 5. 22. В. 23. А3, 5; Б1, 2, 4. 24. А1,
Б5, В7, Г3, Д4, Е6, Ж8, 32. 25. Б. 26. Б. 27. В.

Контрольна робота з теми «Вода»

Варіант I

1. Б. 2. Б. 3. А, Б. 4. Г. 5. А, Б. 6. А, Б. 7. В. 8. А4, Б2.

Варіант II

1. Г. 2. В. 3. В, Г. 4. А. 5. Б, В. 6. А, Б. 7. В. 8. А1, Б2.

8 КЛАС

ПОВТОРЕННЯ НАЙВАЖЛИВІШИХ ПИТАНЬ КУРСУ ХІМІЇ 7 КЛАСУ

21. В. 22. В. 23. Г. 24. Б. 25. В. 26. Б1; В2. 27. В1; А—2. 28. 2. 29. 3. 30. 6. 41. 100. 42. 18,4 %. 43. 43,7 %. 44. 63,6 %, 36,8 %, у другому оксиді. 45. Ферум. 46. SO_3 . 47. 4,85 %. 48. 10,5 г. 49. 105,6 г. 50. 77,6 мл.

Тема 1. ПЕРІОДИЧНИЙ ЗАКОН І ПЕРІОДИЧНА СИСТЕМА ХІМІЧНИХ ЕЛЕМЕНТІВ. БУДОВА АТОМА

Періодичний закон. Будова атома

18. В. 19. В. 20. А. 21. Г. 22. В. 23. Б. 24. Г. 25. Властивостями. 26. Посилюється. 27. 5. 28. Літій. 29. Бром. 30. Флуор. 31. 18 г. 32. 62,5 г. 33. 4,8 %. 34. 75 г, 125 мл.

Будова електронних оболонок атомів

11. Б. 12. Г. 13. В. 14. 1Г; 2А; 3Б; 4В. 15. 1В; 2Г; 3Б; 4А. 16. 1А; 2В; 3Г; 4Б. 17. 1А; 2Г; 3Б; 4В. 18. 1А; 2Г; 3В; 4Б. 19. 1А; 2Г; 3Б; 4В. 20. 1Б; 2В; 3А; 4Г.

Характеристика хімічних елементів

12. Б. 13. А; 14. В. 15. 1—Б; 2—Г; 3—В; 4—А. 16. 1—А; 2—В; 3—Б; 4—Г. 17. 1—А; 2—В; 3—Б; 4—Г. 18. 1—А; 2—Г; 3—Б; 4—В. 19. В. 20. Г. 21. Б. 22. Бром. 23. Флуор. 24. Бор, $1s^2 2s^2 2p^1$. 25. S, $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$. 26. P, $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$.

Контрольна робота з теми «Періодичний закон і Періодична система хімічних елементів. Будова атома»

Варіант I

1. В. 2. А. 3. Б. 4. Б. 5. А. 6. В. 7. А. 8. А. 9. Б. 10. Г. 11. 1Б; 2Г; 3А; 4В. 12. 1А; 2Г; 3Б; 4В. 13. 1А; 2Г; 3Б; 4В. 14. 1В; 2А; 3Г; 4Б. 15. В. 16. Г. 17. Б. 18. Б. 19. А. 20. 19.

Варіант II

1. А. 2. В. 3. Г. 4. Г. 5. В. 6. Г. 7. Г. 8. Б. 9. Г. 10. Б. 11. 1В; 2А; 3Г; 4Б. 12. 1В; 2Б; 3Г; 4А. 13. 1В; 2Б; 3Г; 4А. 14. 1Б; 2Г; 3А; 4В. 15. В. 16. Г. 17. Б. 18. Б. 19. А. 20. 11.

Тема 2. ХІМІЧНИЙ ЗВ'ЯЗОК І БУДОВА РЕЧОВИНИ

Природа хімічного зв'язку. Ступінь окиснення

16. А. 17. Г. 18. А. 19. 1А; 2Г; 3Б; 4В. 20. 1В; 2Г; 3Б; 4А. 21. 1А; 2В; 3Б; 4Г. 22. 1Г; 2А; 3Б; 4В. 23. 1В; 2Б; 3Г; 4А. 24. В. 25. Г. 26. 102. 27. $W(\text{Li}) = 16,5 \%$, $W(\text{Cl}) = 3,5 \%$. 28. 8,5 %. 29. 7 г, 118 мл. 30. 32,1 г; 27,6 мл. 31. 5 періоду. 32. 1 s-і 2 p-електрони. 33. 4 періоду. 34. 3 періоду. 35. 2s-електрони.

Кристалічні ґратки

11. А. 12. В. 13. А. 14. Б. 15. 1Б; 2В; 3А. 16. 1Б; 2В; 3А. 17. 1А; 2Б; 3В. 18. 1А; 2Б; 3В. 19. А. 20. В. 21. $W(\text{Fe}) = 28,9 \%$, $W(\text{N}) = 21,6 \%$, $W(\text{O}) = 49,5 \%$. 22. 11,1 %. 23. 10 г. 24. 127,5 мл, 42,5 г. 25. 48.

Контрольна робота з теми «Хімічний зв'язок і будова речовини»

Варіант I

1. Б. 2. Б. 3. А. 4. В. 5. Б. 6. В. 7. А. 8. А. 9. Г. 10. А. 11. Б. 12. А. 13. Г. 14. Г. 15. В. 16. Г. 17. В. 18. В. 19. Б. 20. Ковалентний полярний.

Варіант II

1. В. 2. В. 3. Б. 4. Г. 5. Г. 6. Б. 7. В. 8. В. 9. А. 10. В. 11. В. 12. Г. 13. В. 14. А. 15. Б. 16. А. 17. Г. 18. Г. 19. Г. 20. Ковалентний полярний.

Тема 3. КІЛЬКІСТЬ РЕЧОВИНИ. РОЗРАХУНКИ ЗА ХІМІЧНИМИ ФОРМУЛАМИ

11. Б. 12. Г. 13. Г. 14. Б. 15. Г. 16. В. 17. В. 18. А. 19. А. 20. Б. 21. 0,5 моль. 22. 89,6 л. 23. 0,2 моль. 24. $9,03 \cdot 10^{23}$ йонів. 25. $30,1 \cdot 10^{23}$ атомів. 26. 0,55. 27. 1,43 г. 28. $1,501 \cdot 10^{23}$ молекул. 29. 112,86 г. 30. CO_2 .

Контрольна робота з теми «кількість речовини. Розрахунки за хімічними формулами»

Варіант I

1. В. 2. Г. 3. В. 4. В. 5. А. 6. А. 7. В. 8. Б. 9. Г. 10. А. 11. А. 12. 1Г; 2Б; 3А; 4В. 13. 1В; 2Г; 3А; 4Б. 14. 1,14.

Варіант II

1. Г. 2. Г. 3. А. 4. А. 5. Г. 6. Г. 7. Б. 8. Б. 9. Б. 10. Г. 11. Г. 12. 1В; 2А; 3Б; 4Г. 13. 1Б; 2А; 3Г; 4В. 14. 0,07.

Тема 4. ОСНОВНІ КЛАСИ НЕОРГАНІЧНИХ СПОЛУК

Класифікація неорганічних сполук. Оксиди

11. Б. 12. А. 13. А. 14. В. 15. В. 16. Г. 17. А. 18. В. 19. 6. 20. 12. 21. 49,5 %. 22. $6,02 \cdot 10^{23}$ атомів. 23. 78,4 л. 24. NaNO_2 , 69. 25. 85 г.

Основи. Кислоти

11. Г. 12. А. 13. Г. 14. Г. 15. В. 16. Б. 17. А. 18. А. 19. Г. 20. А. 20. 651 г. 21. 142,5 г. 22. 11,2 л. 23. 500 г. 24. 2,5 моль.

Солі. Амфотерні гідроксиди

16. Г. 17. А. 18. Г. 19. В. 20. Г. 21. Б. 22. Г. 23. 2. 24. 5. 25. 6. 26. 348 г. 27. 73,5 г. 28. 11,2 л. 29. 12,8 г. 30. 2,24 л.

Загальні способи добування речовин різних класів.

Генетичні зв'язки між ними

6. Б. 7. Б. 8. В. 9. Г. 10. Б. 11. Г. 12. В. 13. А. 14. Г. 15. А.

Контрольна робота з теми «Основні класи неорганічних сполук»

Варіант I

1. Г. 2. В. 3. Б. 4. В. 5. В. 6. Б. 7. Б. 8. Г. 9. Б. 10. В. 11. Б. 12. А. 13. Б. 14. Г. 15. 2. 16. 56.

Варіант II

1. А. 2. Г. 3. В. 4. Б. 5. А. 6. А. 7. Г. 8. А. 9. В. 10. В. 11. В. 12. Б. 13. В. 14. В. 15. 2. 16. 292,5.

9 КЛАС

ПОВТОРЕННЯ НАЙВАЖЛИВІШИХ ПИТАНЬ КУРСУ ХІМІЇ 8 КЛАСУ

16. В. 17. А. 18. В. 19. Г. 20. Б. 21. В. 22. В. 23. Г. 24. А. 25. Г. 26. 18 г. 27. Si, $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$. 28. $60,2 \cdot 10^{23}$ атомів. 29. 0,5. 30. 33,6 л. 31. 68 г. 32. 6,5 л. 33. 9,1 г. 34. Вистачить, 0,3 моль. 35. 58,25 г.

Тема 1. РОЗЧИНИ

Розчинність

11. Г. 12. В. 13. А. 14. Б. 15. А. 16. В. 17. Г. 18. Б. 19. Розчинник, розчинювану речовину. 20. Ненасиченим. 21. 11,2 %. 22. 32,7 г. 23. 6,4 %. 24. 465 г. 25. 37,7 г.

Електролітична дисоціація. Реакції йонного обміну

15. В. 16. Б. 17. Г. 18. В. 19. Г. 20. Б. 21. Г. 22. Б. 25. 107,1 г. 26. 20 г. 27. 3,6 %. 28. 1042 г. 29. 15 г.

Контрольна робота з теми «Розчини»

Варіант I

1. В. 2. В. 3. А. 4. В. 5. А. 6. В. 7. Г. 8. А. 9. Г. 10. В. 11. Б. 12. Г. 13. А. 14. А. 15. Г. 16. В. 17. $\text{Al}^{3+} + 3\text{OH}^- = \text{Al}(\text{OH})_3$. 18. $2\text{H}^+ + \text{CO}_3^{2-} = \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$. 19. $\text{Ag}^+ + \text{Br}^- = \text{AgBr}$. 20. 10,7.

Варіант II

1. А. 2. А. 3. Б. 4. Г. 5. Г. 6. Б. 7. А. 8. Г. 9. Б. 10. А. 11. А. 12. В. 13. Б. 14. В. 15. В. 16. А. 17. $\text{Mn}^{2+} + 2\text{OH}^- = \text{Mn}(\text{OH})_2$. 18. $2\text{H}^+ + \text{S}^{2-} = \text{H}_2\text{S}$. 19. $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} = \text{BaSO}_4$. 20. 9,1.

Тема 2. ХІМІЧНІ РЕАКЦІЇ

11. В. 12. Б. 13. А. 14. Б. 15. А. 16. Г. 17. Б. 18. В. 19. В. 20. В.

Контрольна робота з теми «Хімічні реакції»

Варіант I

1. В. 2. Б. 3. В. 4. А. 5. В. 6. Б. 7. Б. 8. А. 9. В. 10. Гідроген сульфід. 11. Плюмбум(II) сульфат. 12. Азот. 13. 2. 14. 6,72. 15. 5,6.

Варіант II

1. Г. 2. А. 3. Б. 4. Б. 5. Г. 6. Г. 7. В. 8. Б. 9. А. 10. Карбон(IV) оксид. 11. Барій сульфат. 12. Вуглець. 13. 2. 14. 0,75. 15. 4,2.

Тема 3. ПОЧАТКОВІ ПОНЯТТЯ ПРО ОРГАНІЧНІ СПОЛУКИ

Особливості органічних сполук

8. А, Б. 9. А1, 3, 5, 6; Б2, 4, 7. 10. А, Г.

Метан

10. В, Г. 11. А, Б. 12. Б. 14. Б.

Гомологи метану

17. А. 18. А, В. 19. В. 20. В. 21. Г. 22. А2, Б5, В3, Г1. 23. Б, В. 24. А, В. 26. В.

Етен і етин

10. Б. 11. А2, Б4, В5, Г3. 12. Б, Г. 15. В.

Поліетилен

9. В. 10. Б. 11. А2, Б3, В1, Г5. 12. Г.

Природний газ, нафта, кам'яне вугілля — природні джерела вуглеводнів

30. А, Г. 31. А, В. 32. В. 33. В. 34. А5, Б3, В1, Г4. 35. 1Б; 2А; 3Г; 4В. 36. Б. 37. А. 38. А, Б. 39. А2, Б3, В4, Г5. 40. В.

Етанол. Гліцерол

12. А, Б, Г. 13. А2, Б5, В1, Г4. 14. Г. 15. А. 16. 1Б; 2В; 3Г; 4А. 17. А. 18. 1Б; 2Г; 3А; 4В. 19. А5; Б2; В4; Г2. 20. Ні.

Етанова кислота

11. А, Б, В. **12.** А, Б, Г. **13.** Б. **14.** А4, Б2, В1, Г5. **15.** А5, Б1, В4, Г2. **16.** А2, Б2, В4, Г1. **17.** А, Б, В, Г. **18.** В. **19.** А, Б. **20.** А. **21.** 10,25 г CH_3COONa . **22.** В.

Жири

8. Б. **9.** Г. **10.** В.

Вуглеводи. Глюкоза. Сахароза. Крохмаль. Целюлоза

21. Г. **22.** А5; Б3; В1; Г2. **23.** Г. **24.** А2; Б3; В1; Г4. **25.** А2; Б5; В1; Г3. **26.** Г.

Амінокислоти. Білки

13. А2, Б3, В1, Г5. **14.** Б.

Природні й синтетичні органічні сполуки

5. В. **6.** В. **7.** А4, Б1, В2, Г3. **8.** А4, Б3, В1, Г2. **9.** А4; Б3; В2; Г5. **10.** А1; Б3; В2; Г4. А. **11.** А4, Б5, В2, Г1. **12.** А7; Б1; В4; Г5; Д9; Е6; Є2; Ж3.

Контрольна робота з теми «Початкові поняття про органічні сполуки»

1. Б. **2.** Г. **3.** Б. **4.** Г. **5.** Г. **6.** Б. **7.** А. **8.** А. **9.** А2, Б3, В4, Г5. **10.** А5, Б1, В4, Г3. **11.** Б1; В2; 3Г. **12.** А4, Б2, В1. **13.** 1В; 2Б; 3А; 4Г. **14.** А2; Б4; В3; Г1. **15.** А3; Б2; В1. **16.** Бутан. **17.** 191,25.

ВІДНОСНІ МОЛЕКУЛЯРНІ МАСИ (ОКРУГЛЕНІ) ДЕЯКИХ НЕОРГАНІЧНИХ РЕЧОВИН

Катіон Аніон	H ⁺	NH ₄ ⁺	K ⁺	Na ⁺	Ag ⁺	Ba ²⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Zn ²⁺	Mn ²⁺	Cu ²⁺	Pb ²⁺	Hg ²⁺	Fe ²⁺	Fe ³⁺	Al ³⁺	Cr ³⁺
O ²⁻	18	—	94	62	232	153	56	40	81	71	80	223	217	72	160	102	152
OH ⁻	18	35	56	40	—	171	74	58	99	89	98	241	—	90	107	78	103
Cl ⁻	36,5	53,5	74,5	58,5	143,5	208	111	95	136	126	135	278	272	127	162,5	133,5	158,5
Br ⁻	81	98	119	103	188	297	200	184	225	215	224	367	361	216	296	267	292
I ⁻	128	45	166	150	235	391	294	278	319	309	—	461	455	210	—	408	433
S ²⁻	34	68	110	78	248	169	72	56	97	87	96	239	233	88	208	150	200
NO ₃ ⁻	63	80	101	85	170	261	164	148	189	179	188	331	325	180	242	213	238
SO ₃ ²⁻	82	116	158	126	296	217	120	104	145	135	—	287	281	136	—	—	—
SO ₄ ²⁻	98	132	74	142	312	233	136	120	161	151	160	303	297	152	400	342	392
CO ₃ ²⁻	62	96	138	106	276	197	100	84	125	115	124	267	—	116	—	—	—
SiO ₃ ²⁻	78	112	154	122	292	213	116	100	141	131	140	283	277	132	—	—	—
PO ₄ ³⁻	98	149	212	164	419	601	310	262	385	355	382	811	793	358	151	122	147
CH ₃ COO ⁻	60	77	98	82	167	255	158	142	183	173	182	325	319	174	—	204	229

ВІДНОСНІ МОЛЕКУЛЯРНІ МАСИ (ОКРУГЛЕНІ) ДЕЯКИХ ОРГАНІЧНИХ РЕЧОВИН

Органічні речовини	Радикали	—CH ₂ (15)	—C ₂ H ₅ (29)	—C ₃ H ₇ (43)	—C ₄ H ₉ (57)	—C ₅ H ₁₁ (71)	—C ₆ H ₅ (77)
Вуглеводні алкани	H(I)	16	30	44	58	72	78
	CH ₂ =CH—(27)	42	56	70	84	98	104
	CH≡C—(25)	40	54	68	82	96	102
Галогенопохідні вуглеводнів	Cl—(35,5)	50,5	64,5	78,5	92,5	106,5	112,5
	Br—(80)	95	109	123	137	151	157
	I—(127)	142	156	170	184	198	204
Ароматичні вуглеводні	C ₆ H ₅ —(77)	92	106	120	134	148	154
	OH—(17)	32	46	60	74	88	94
Спирти і феноли	CH ₃ —O—(31)	46	60	74	88	102	108
	C ₂ H ₅ —O—(45)	60	74	88	102	116	122
Етери	—CHO (29)	44	58	72	86	100	106
	—COOH (45)	60	74	88	102	116	122
Альдегіди	—NO ₂ (46)	61	75	89	103	117	123
Карбонові кислоти							
Нітросполуки							
Аміни:	—NH ₂ (16)	31	45	59	73	87	93
	CH ₃ NH— (30)	45	59	73	87	101	107

П р и м і т к а. В дужках наведено відносні молекулярні маси алкільних та фенільної груп.

Навчальне видання

ВЕЛИЧКО Людмила Петрівна,
ВОРОНЕНКО Тетяна Іванівна,
ТИТАРЕНКО Наталія Володимирівна

ХІМІЯ В ЗАВДАННЯХ

7–9 КЛАСИ

Навчальний посібник

Редактор *С. В. Бартош*
Комп'ютерна верстка *І. А. Чурікова*
Дизайн обкладинки *Л. П. Лук'яненко*

Підписано до друку 20.09.2017. Формат 70 × 100¹/₁₆
Гарнітура Петербург. Друк офсет. Папір офсет.
Ум. друк. арк. 13,65. Наклад 300 пр.

Видано за рахунок державних коштів. Продаж заборонено

Видруковано у ТОВ «Видавничий дім «САМ»
01004, м. Київ, вул. Червоноармійська, 8
тел. (044)235-72-20

Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи
до Державного реєстру видавців, виготівників
та розповсюджувачів видавничої продукції
серія ДК № 3750 від 01.04.2010 р.